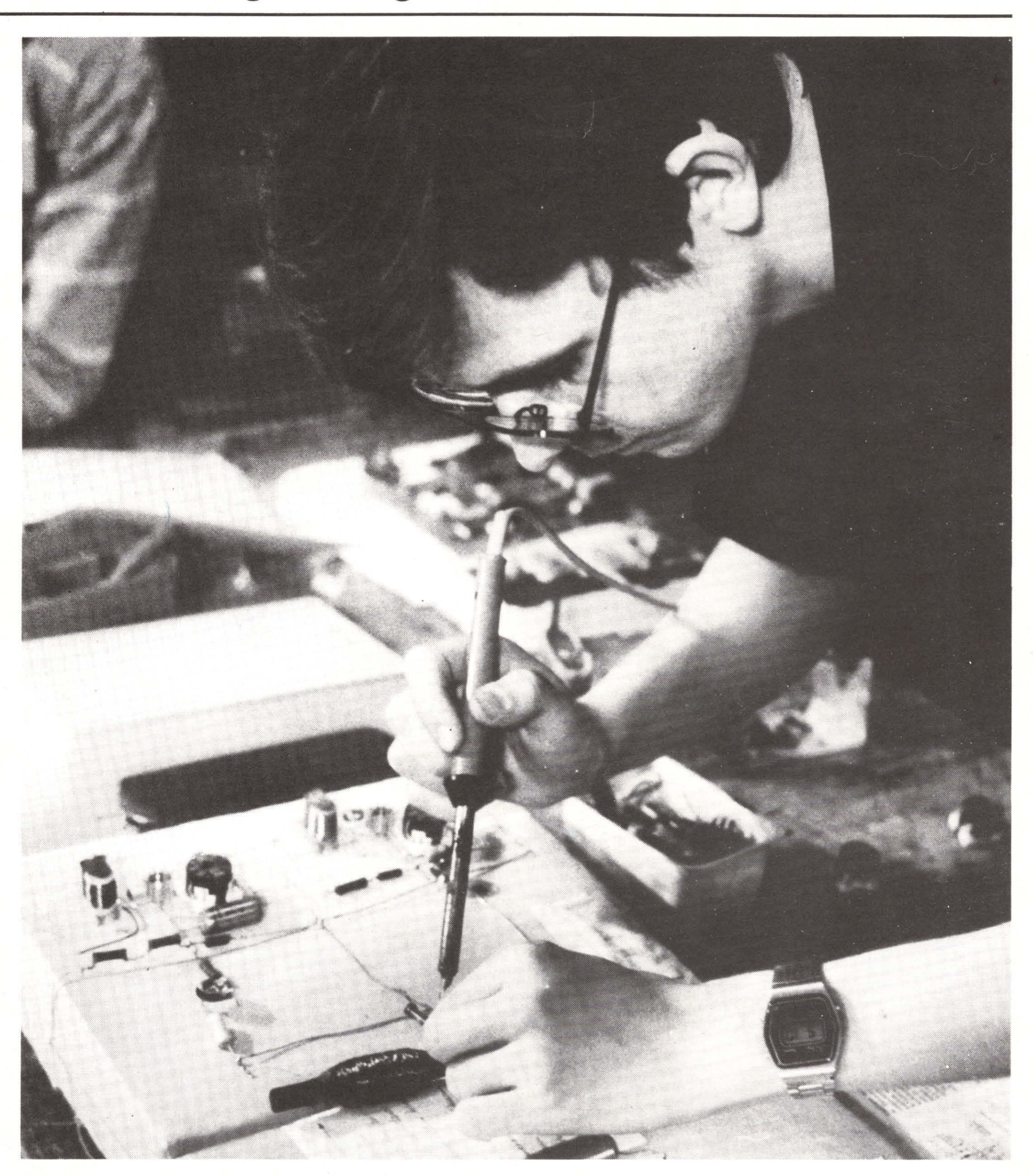

JUGEND + TECHNIK
Heft 9
September 1982
1,20 M
FRISCHOBST
VALMET
Container

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin

JUGEND+TECHNIK



Als Schüler schon Elektronik-Fachmann?

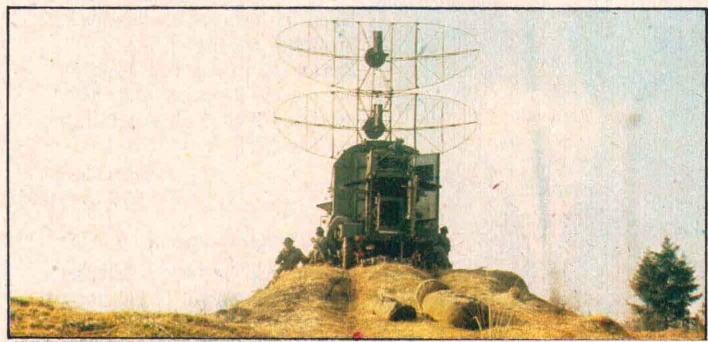
Von den Mühen um eine patentreife Leistung

Seite 668

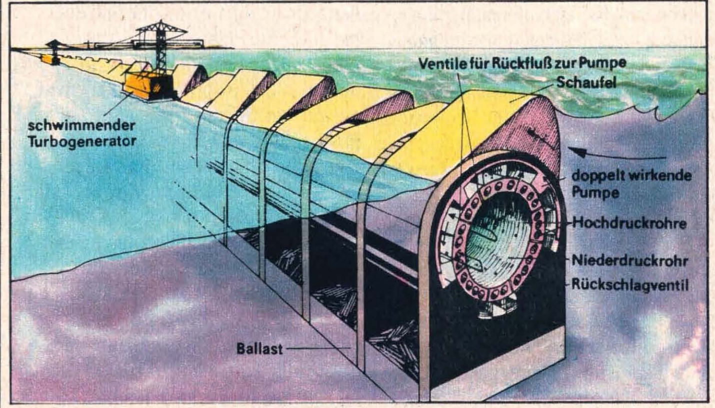
Heft 9
September 1982

30. Jahrgang

Inhalt



Auf Vorposten: Funkmeßstationen
Seite 644

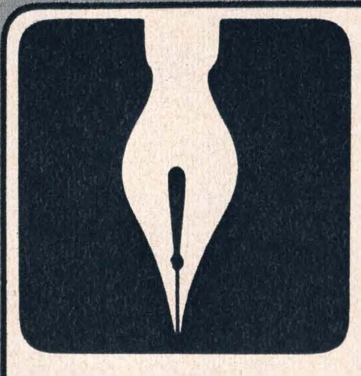


Energie aus Meereswellen
Seite 656



Aufbruch am Sambesi
Im Kohlerevier von Moatize Seite 661

Fotos: JW-Bild/Zielinski; Michel; Lehmann



Amateurfunk-Satelliten

Im Rundfunk hörte ich in einer populärwissenschaftlichen Sendung, daß es sowjetische Satelliten extra für den Amateurfunk gibt. Könnt Ihr dazu mal einen informativen Beitrag machen?

Ullrich Grabbert
2300 Stralsund

Den haben wir schon in Arbeit und werden ihn in einem der nächsten Hefte veröffentlichen.

Verdrahtung

Im letzten Teil von „Technologie der Mikroelektronik" (Heft 6/1982) gefiel mir besonders die Darstellung der Thermokompression, da mich das Problem der „Verdrahtung" der Chips schon vorher interessierte. Der in Text und Bild gut abgestimmte Beitrag zur Textilgeschichte hat mir auch zugesagt. Allerdings ist das Foto von dem Merinoschaf auf Seite 466 sehr undeutlich, die Idee der Darstellung aber gut.

Andreas Kröger
2600 Güstrow

Elektronik-Ordner

Die Beiträge zur „Technologie der Mikroelektronik" und „ABC der Mikroelektronik" schneide ich mir immer aus und hefte sie in einen Ordner, da ich dieses Wissen für meinen späteren Dienst als Berufsoffizier bei den Nachrichtentruppen bestimmt brauchen werde. In diesem Zusammenhang interessieren mich auch Beiträge über Militärtechnik und die Ausbildung bei der GST.

Volker Zachow
8010 Dresden

Zu kurz gekommen

Ich bin von Beruf Kfz-Schlosser, jetzt Offiziersschüler bei der Volksmarine und lese Euer Heft seit fünf Jahren.
Im „Räder"- und „Kräderkarussell" stellt Ihr immer neue Typen von Mopeds, Motorrädern und Autos mit den entsprechenden technischen Daten vor. Aber warum gebt Ihr den Jugendlichen nicht auch ab und zu mal einige weitergehende Tips zur Pflege und Wartung ihrer Fahrzeuge. Wohl die wenigsten wissen, wie man ein Moped oder Motorrad günstig einfährt, wie man Kraftstoff sparen und den Verschleiß gering halten kann. So kommt es oft zu Defekten, die bei richtiger Information und Unterweisung vermeidbar wären. Ebenfalls kommen mir die Nutzfahrzeuge in Eurer Berichterstattung zu kurz. Über diese solltet Ihr öfter und tiefgründiger berichten als es in der „Kleinen Typensammlung" oder innerhalb der Messeberichte geschieht.

Jörg Schulze
2300 Stralsund

Eines Eurer Hefte bekam ich durch Zufall in die Hand. Seitdem lese ich JU + TE regelmäßig – bereits zwei Jahrgänge lang. Durch die Veröffentlichungen fange ich an, mich für die Mikroelektronik zu interessieren, für ein Thema, das ich früher überblättert habe. Aber trotzdem muß ich Euch kritisieren! Ich finde, Berichte über die technische Entwicklung in der Medizintechnik kommen etwas zu kurz. Entdeckungen und neue Forschungsergebnisse gibt es, so glaube ich, genug, um darüber Interessantes veröffentlichen zu können.

Angela Beer
5630 Heiligenstadt

Wir werden's bedenken und uns bessern.

Aufheben

Obwohl ich in der nächsten Zeit noch keine eigene Wohnung brauche, finde ich es gut, daß Ihr Euch im Heft auch mal mit dem Um- und Ausbau von Wohnungen befaßt („Keine Angst vor alten Wohnungen", Heft 5/1982). Das Lesen des Beitrages macht Mut, sich an so was zu versuchen. Ich werde mir das Heft jedenfalls aufheben, schon allein deshalb, weil dort steht, wie man zu einer Ausbauwohnung kommt und wie die Rechtslage ist.

Antje Grüdler
2000 Neubrandenburg

Schüler begeistert

Schon als Schülerin fand ich in Eurer Zeitschrift oft Informationen, die als Hilfe für Kurzvorträge und Ausarbeitungen geeignet waren. Die Aktualität der Berichte beeindruckte mich am meisten. Jetzt, als Lehrerin für ESP, verwende ich eine Reihe von Artikeln, seien es wirtschaftspolitische oder rein technische, als Anregung für den Unterricht, was die Schüler bisher stets begeisterte.

Kerstin Karwofsky
9653 Klingenthal

Hobby-Kartei

Mein Hobby ist das Sammeln von Daten über Nutzfahrzeuge.

**Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43**

Telefon: 2 23 34 27/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellv. Chefredakteur:
Dipl.-Journ. Elke Schilling
Redaktionssekretär: Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker,
Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz,
Norbert Klotz,
Dipl.-Journ. Peter Krämer,
Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer,
Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Redaktionsschluß dieser Ausgabe:
4. August 1982

Ich habe mir dafür eine Kartei mit technischen Daten und Fotos angelegt. Mittlerweile sind es 2400 Typen aus 35 Ländern geworden. Nun ist es mir gelungen, eine Sendung älterer JUGEND + TECHNIK-Hefte zu bekommen, die ich ebenfalls als Informationsquelle für mein Hobby nutze. In einem Heft ist eine Trailer-Sattelzugmaschine mit der Firmenbezeichnung MAFI abgebildet. Ich wäre Euch dankbar, wenn Ihr mir mitteilen könntet, aus welchem Land das Fahrzeug stammt.

Udo Bischof
2900 Wittenberge

Aus Finnland.

Gold in der Flasche

In der Schule Nr. 4 in Seja an der Baikal-Amur-Magistrale wurde ein Heimatkunde-Museum eröffnet. Weitere Exponate waren nötig. Natürlich kannten auch die Schüler die Ereignisse, die ich im Artikel „Der Mut der Ersten" (Heft 4/1982) geschildert habe: den Kampf der Partisanen von Seja gegen die japanischen Interventen und Weißgardisten vor über 60 Jahren; wie Fjodor Koscheljow vor allem den Raub der 1400 Kilo Gold verhinderte. Kürzlich erhielt ich dazu einen interessanten Brief und Nachtrag:
Sieben Schüler begannen an der einstigen Fährstelle, unterhalb der heutigen Brücke zu graben. Wir erinnern uns, dort hatte Koscheljow mit seinen hünenhaften Begleitern die japanischen Unterhändler empfangen, die durch sein Aussehen und sein hartes Nein so erschrocken waren. Nach zwei, drei Versuchen fanden die Jungs eine fremdartige Feldflasche. Sie war sehr schwer. Als die Jungs sie geöffnet hatten, lief nicht etwa Schnaps heraus – Goldstaub rieselte! Die jungen Historiker verwandelten sich sofort in Goldsucher und teilten sich den Fund: Sieben Jungs – sieben Teile.
Sieben Telefonanrufe kamen am Abend fast gleichzeitig bei der Miliz an. Die Eltern der Schatzsucher wußten besser als die Jungs, daß dieses Gold natürlich dem Staat gehört. Trotzdem erhielten die Goldgräber, so schreibt mir mein Freund Nikolai Ucho aus Tynda in seinem Brief humorvoll, jeder 259 Rubel, ein gutes Monatsgehalt der Väter. Lange wurde die Flasche untersucht, wurde gerätselt. Es ist eine ausländische Feldflasche. Ganz offensichtlich hatte damals einer der japanischen Räuber den Versuch gemacht, einen privaten Beuteanteil aus dem Partisanenkessel zu schmuggeln: 2412 Gramm Gold. Aber er schreckte dann vor dem „schrecklichen" Koscheljow zurück und warf den Raub weg. Wie es auch gewesen sei – das Gold kam nach über 60 Jahren in die richtigen Hände.

Dieter Wende
1165 Berlin

Suche „Kleine Typensammlung" sowie Krad- und Autosalonbilder.
Frank Zacharias, 3304 Gommern, Kruckstr. 28

Suche „Kleine Typensammlung", Serien C, B, D bis Heft 1/82.
Heiner Dornburg, 9200 Freiberg, Bernhardt-Kellermann-Str. 12

Suche JU + TE 7, 9, 12/81 und 2/82.
André Rückriem, 4205 Braunsbedra, Grüne Str. 10

Suche JU + TE-Jahrgänge 1970–1980.
M. Gorke, 2600 Güstrow, PF 306

Suche JU + TE 1, 2, 4–6, 8/81; biete 3/82.
Knut Kunwald, 7030 Leipzig, Dölitzerstr. 7

Suche JU + TE 10, 12/81 und „Kleine Typensammlung", Serie F; biete 3/75, 6/77, 9/79, 10/79, 3–5, 8, 9, 11/81, 2, 3, 4/82 und „Interkosmos-Sonderheft '78".
André Liebich, 1230 Beeskow, Goethestr. 3

Suche JU + TE-Jahrgänge 1980, 1981 und Heft 1/82.
Björn Krüger, 2551 Mönchhagen, Transitstr. 6

Suche JU + TE 1, 6, 8, 9/81; biete 12/81, 2, 5/82.
Hendrik Drechsler, 9560 Zwickau, Kosmonautenstr. 62

Biete JU + TE-Jahrgänge 1959–1981.
Osmar Bley, 7031 Leipzig, Klingenstr. 32

Biete JU + TE-Jahrgänge 1957–1969.
G. Rußig, 8355 Neustadt, Maxim-Gorki-Str. 21

Biete JU + TE-Jahrgänge 1973–1975 (gebunden).
Ulrich Krüger, 4090 Halle-Neustadt, Block 341/1/21

Biete JU + TE-Jahrgänge 1959–1981.
Kurt Göbel, 4203 Bad-Dürrenberg, Sterlingsweg 8

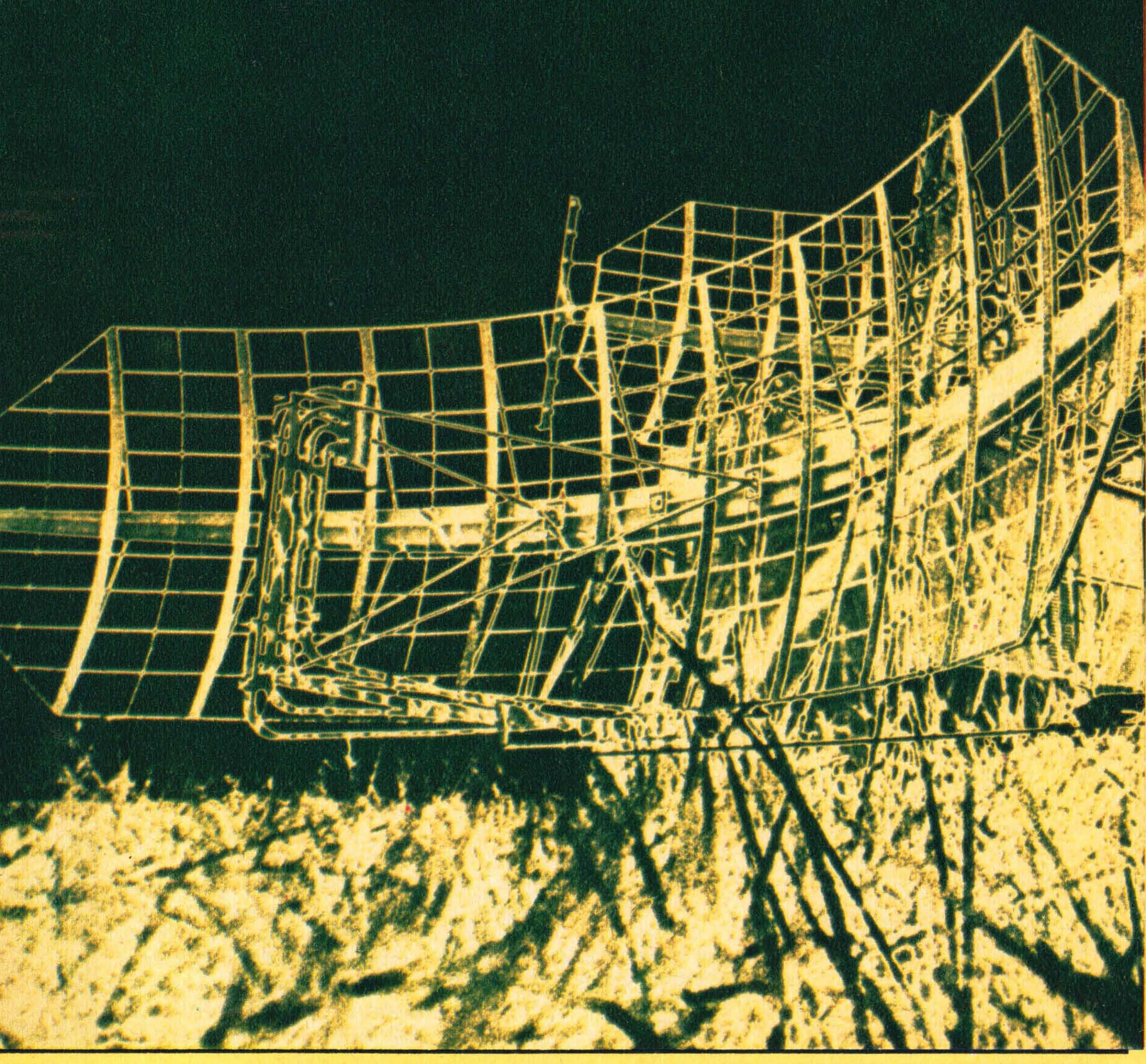
Biete JU + TE 8/79–12/81.
Raik Tuchelt, 4401 Möhlau, Golpaer Str. 25

Biete JU + TE-Jahrgänge 1962–1973.
Christian Gleißberg, 9112 Burgstädt, Gabelsbergerstr. 12

Biete JU + TE 3/54–6/82.
Otto Fuchs, 8010 Dresden, Grunaer Str. 12/706

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht
Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel-Nr. 42 934 (EDV)



AUF VOR

Noch ziemlich schlaftrunken stolpern wir durch den spärlich beleuchteten Treppengang ins Unterirdische. Ein Magnet zieht die Schloßsperre zurück – gibt den Weg frei zur Führungsstelle. Vor einigen Minuten, um 4 Uhr, wurde hier ein codiertes Signal des vorgesetzten Stabes empfangen: Volle Gefechtsbereitschaft! Fast zur gleichen Zeit beenden schrille Hupsignale vorzeitig die Nachtruhe in der Einheit Günther. Soldaten springen in die Stiefel, streifen ihre Ausrüstung über, drängen in die Waffenkammer, eilen hinaus ins Dunkel zu den Funkmeßstationen.



POSTEN

Der Diensthabende Offizier hat bereits die Knöpfe zur Ferneinschaltung der Station gedrückt. Weitere Befehle werden entgegengenommen und über Wechselsprechanlage knapp formulierte Vollzugsmeldungen abgegeben.
Inzwischen ist der Kompaniechef eingetroffen, läßt sich Meldung machen, übernimmt die Führung seiner Einheit. Hauptmann Günther scheint zufrieden: „Die Überprüfung der Gefechtsbereitschaft ist bis jetzt gut gelaufen."

DHS — volle Gefechtsbereitschaft und dann?

DHS heißt Diensthabendes System. Unsere Kompanie, die Einheit Günther, ist in dieses System der höheren Gefechtsbereitschaft innerhalb der Armeen des Warschauer Vertrages eingegliedert.
Die Uhr zeigt 6.30 Uhr Moskauer Zeit. Auf dem meterhohen Piacryl-Planschett wird die Luftlage dargestellt. Ununterbrochen gelangen Zahlenreihen über Kopfhörer an die Ohren der beiden Planzeichner. Alle im Auffassungsbereich der Funkmeßstationen erscheinenden Flugobjekte werden numeriert und ihre Flugbahnen lückenlos mit einem Stift über das kreisförmige Koordinatennetz dieser, mit einem Riesenbildschirm vergleichbaren, Dokumentationstafel gezeichnet. Parallel dazu geben automatisierte Systeme über Tochtersichtgeräte die Primärinformation wieder. — Luftraumüberwachung mit kreisenden und nickenden Antennen rund um die Uhr.
Die da oft stundenlang in abgedunkelten Stationskabinen vor den Bildschirmen sitzen, sind speziell ausgebildet — müssen nicht nur die Luftlage einschätzen und bringen können, sondern auch dafür garantieren, daß die Technik mit optimaler Sende- und Empfangsleistung „gefahren" wird.
Die ausgesendeten hochfrequenten Wellen haben Reichweiten über Hunderte von Kilometern. Von Flugobjekten reflektiert, kehren sie in Bruchteilen von Sekunden zur Station zurück, durchlaufen den Empfänger und erscheinen als Videosignal auf dem Sichtgerät. Entfernung, Seitenwinkel, Höhe und Geschwindigkeit lassen sich exakt und sofort bestimmen. Kennungsanlagen unterscheiden außerdem zwischen „Freund" und „Feind".
Soldat Lösch hockt mit Unteroffizier Lautenschläger seit 2 Uhr in Stahlrohrsesseln vor dem Stations-Bildschirm. Die Aggregate brummen eintönig, strahlen Wärme ab, suggerieren Müdigkeit. Mit wachem Blick verfolgen die beiden alle vom umlaufenden Auslenkstrahl getroffenen aufleuchtenden Zielimpulse.
Leise spricht der Funkorter Zahlenreihen ins Mikrofon. Nachrichtenübertragung zum Planzeichner im Gefechtsstand. Funkorter müssen auch die Art der Luftziele nach Größe und Geschwindigkeit des dargestellten Impulses charakterisieren können. Sie arbeiten auf Vorposten! Verantwortung für die jungen Soldaten in einer besonderen Größenordnung. Meßbar jeden Augenblick, 24 Stunden täglich!

Ein Kraftakt im Morgengrauen

Nach einer Stunde trügerischer Ruhe tönt im Gefechtsstand erneut die Stimme des Vorgesetzten aus der Wechselsprechanlage: „Verlegen Sie in die Wechselstellung!" Und das nach festgelegten Normzeiten! Fast alle Funkmeßstationen sind mobil ausgelegt. Doch man kann sie zum Beispiel nicht mit Geschützen vergleichen, die in einem Stück weggefahren und sofort woanders in Stellung gebracht werden können.
Der Ab- und Aufbau, obwohl schon oft trainiert, stellt jedesmal einen Härtetest für Mensch und Technik dar. Warum solch ein Kraftakt? Damit der angenommene Schlag des Gegners ins Leere geht, Mensch und Technik zur Verteidigung erhalten bleiben. Flexibel sein bedeutet hier ganz konkret: Stärken der Kampfkraft! Eine Investition, die nichts weiter kostet, als viele Schweißtropfen im Frieden ...
Noch im Halbdunkel zerlegen die Besatzungen ihre Antennen schnell und fachgerecht, verstauen sorgfältig eine Vielzahl von Segmenten. Stationskabinen und Aggregatehänger werden an Zugmaschinen gekuppelt.
Dumpf dröhnend rollen URAL, KRAZ, SIL und LO aus den Stellungen, formieren sich zu einem Marschband. Führungsfahrzeug ist der Geländewagen des Kompaniechefs. Unser Wartburg wird als Nachhut akzeptiert.
Signal zur Abfahrt. Träge setzt sich die Kolonne mit abgeblendeten Scheinwerfern in Bewegung.
Nach einer schwierigen Fahrt auf engen Landstraßen und die letzten Kilometer über Stock und Stein ist das Ziel erreicht. Die sumpfige Wiese lädt nicht zum Aussteigen ein. „Absitzen! Entfalten der Technik, sofort mit dem Aufbau der Stationen beginnen! Einsatzbereitschaft melden!" Befehle. Soldaten und Offiziere müssen sie erfüllen, auch unter diesen Bedingungen.
Im Kofferaufbau des SIL befindet sich das elektronische Hirn der Station zum Orten tieffliegender Luftziele. Der Kraftfahrer nimmt mit heulendem Motor Anlauf, um auf morastigem Boden den hügligen Standort zu erklimmen.
Stationsleiter Oberleutnant Scheer teilt seine kleine Besatzung zum Aufbau ein.
Die feinmaschigen Metallgitter-„Ohren" werden ins Hauptgestänge der Antennenanlage eingerastet und hochgekurbelt. Zwei Soldaten klettern aufs Dach, drehen die Strahler ein, verschrauben HF-Leitungen. An den äußeren Begrenzungen des Fahrzeugs mühen sich Soldaten, die Station mit radhebeartigen Vorrichtungen gegen den Boden zu arretieren, auf morastigem Grund ins Lot zu bringen. Nachrichtenverbindungen werden angeschlossen ...

Segment-Gebilde gen Himmel

Leutnant Rudnick steht mit seiner Station auf festerem Boden, hat Platzvorteil. Doch ihr Antennenaufbau ist schwieriger und auch die Stationstechnik (sie

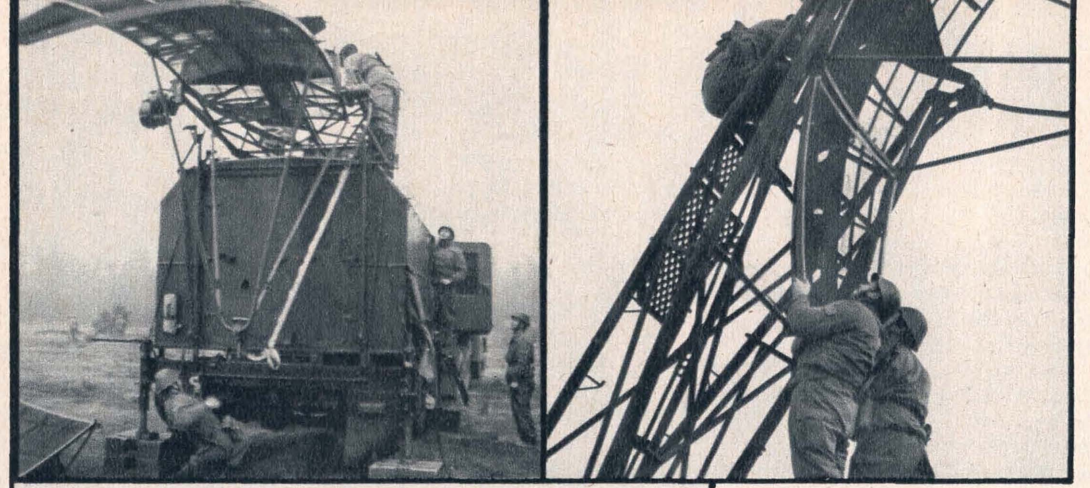


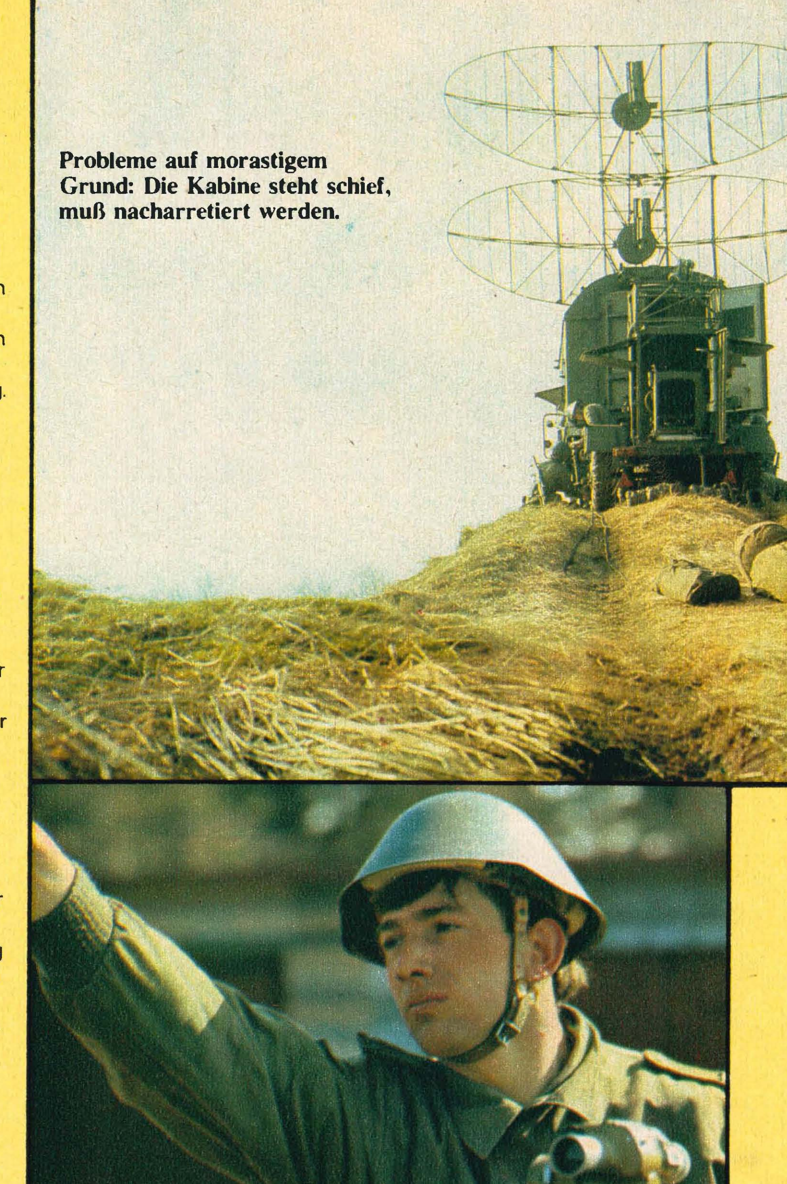


Abb. oben links Die Wechselstellung ist erreicht. Mit vereinter Kraft wird der Antennenaufbau des Höhenfinders in die Horizontale gebracht.
Abb. oben Einsetzen des unteren Segments
Abb. links An die bereits halbaufgerichtete Antenne der Rundblickstation werden zwei Strahler angebracht.
Abb. unten links Unteroffizier Lautenschläger (21), Funkorter-Gruppenführer: „Es gibt bestimmt andere Truppen, wo es ruhiger zugeht und die Belastung nicht so groß ist. Ich weiß aber nicht, ob es mir dort gefallen würde."
Abb. unten Soldat Lösch (23), Funkorter: „Das Antennen-Justieren ist nicht meine Welt. Lieber sitze ich vor dem Bildschirm, trotz der starken Nervenbelastung."



ermöglicht das Orten von Zielen in größeren Entfernungen und Höhen) umfangreicher.
Stück für Stück müssen bizarre Antennenelemente an den Träger angesetzt werden. Aus vielen scheinbar gleichaussehenden Einzelteilen entsteht unter flinken Händen ein stabiles Ganzes.
Die Soldaten legen sich ins Zeug. Das Segment-Gebilde reckt sich gen Himmel, steht senkrecht. Nun gilt es, die Antenne in sich rechtwinklig zu verspannen.
Premiere für Soldat Lösch – ohne vorangegangene Probe. „Ich hab' so was noch nie gemacht, und schwindelfrei bin ich auch nicht." Zaudernd nimmt er die ersten Sprossen Richtung Kabinendach. Unsicher klettert er weiter, steigt in die Antenne. Leutnant Rudnick steht hinter der Optik des Theodoliten, dirigiert mit Handzeichen und gelegentlichen Flüchen die Arbeit seines Soldaten in der Antenne.
„Fertig!" Unteroffizier Lautenschläger hilft dem Funkorter herunter. „Schwindlig wurde mir dort oben nicht. Ich glaub', der Leutnant ist mit der Abspannung zufrieden." Der kommt dazu und klopft ihm auf die Schulter.
Leutnant und Unteroffizier schalten die Station ein, überprüfen Kontrollampen und Zeigerausschläge der Meßinstrumente. „Station läuft und bringt ihre Parameter", lautet die Meldung an den Kompaniechef.
Alle Funkverbindungen zum Vorgesetzten sind hergestellt, und auch der Höhenfinder beginnt zu nicken. Auf dem „Felddienst"-Planschett erscheinen erste Numerierungen, werden Kurse von Flugzeugen gezeichnet. „Einsatzbereit zum DHS!" meldet der Kompaniechef.

Jürgen Ellwitz

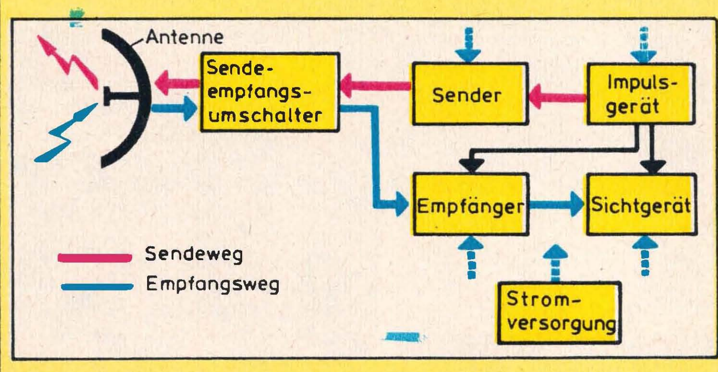


Probleme auf morastigem Grund: Die Kabine steht schief, muß nacharretiert werden.

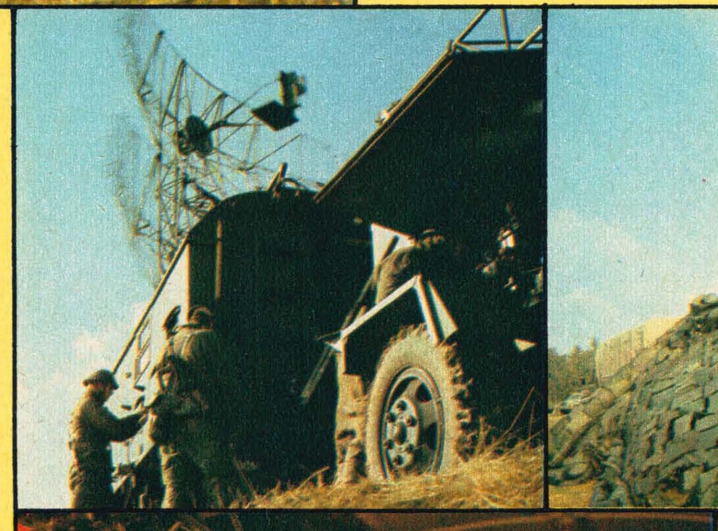
Leutnant Rudnick (22), Stationsleiter und FDJ-Sekretär der Einheit, dirigiert mit Hilfe eines Theodoliten die exakte Ausrichtung der Antenne. „Ich kann mich auf meine Leute verlassen. Und wenn es beim Gefechtsdienst nicht hektisch zugeht, die Ziele in guter Qualität gebracht werden, sind wir zufrieden, etwas Wichtiges gut getan zu haben."

DHS-Kräfte in den Armeen des Warschauer Vertrages sind: eine befohlene Anzahl von Raketentruppen sowie Truppen der Luftstreitkräfte/Luftverteidigung, die auf eine höhere Stufe der Gefechtsbereitschaft gesetzt sind und als erste zur Abwehr eines plötzlichen Überfalls eingesetzt werden.





Prinzipdarstellung eines Impulsfunkmeßgerätes
In einem Sender werden hochfrequente Wellen erzeugt, deren Ausstrahlungsdauer durch ein Impulsgerät rhythmisch begrenzt ist. Während das Signal in Sekundenbruchteilen über die Antenne in den Raum abgestrahlt wird, bleibt die Empfangsrichtung gesperrt. Das bewirkt ein Sendeempfangsumschalter.
In der auftretenden „Sendepause" gelangt das schwache reflektierte Signal über die Antenne und den Sendeempfangsumschalter zum Empfängerteil. Der verstärkte und modulierte Impuls erscheint dann zur Auswertung als Videosignal auf dem Sichtgerät.



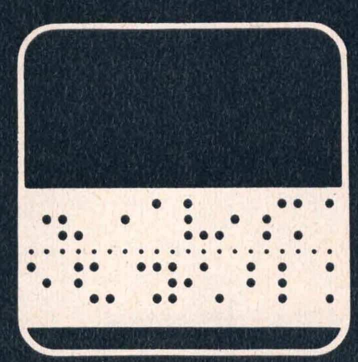




„Einsatzbereit zum DHS!" Zwei Funkmeßstationen haben ihren Gefechtsdienst zur Luftraumüberwachung aufgenommen.

Abb. links Der Funkorter an seinem Arbeitsplatz vor dem Hauptsichtgerät.

Fotos: JW-Bild/Zielinski; MBD/Uhlenhut (1), Jeromin (2) Fotografik: MBD



Glas-Stahl

BUDAPEST Glasstahl in Form von 0,03 bis 0,04 mm dicken Bändern wurde versuchsweise in den ungarischen Csepel-Werken hergestellt. Diese neue Legierung weist infolge ihrer schnellen Abkühlung keine kristalline Struktur auf. Glasstahl ist fünf- bis zehnmal fester als herkömmlicher Stahl, extrem elastisch und widerstandsfähig gegenüber Korrosion. Außerdem hat er gute magnetische Eigenschaften. Eine Tonne Glasstahl kann vier bis sechs Tonnen normalen Stahl ersetzen. Für die Herstellung braucht man dagegen 80 Prozent weniger Energie. Nach Angaben des Planungs- und Forschungsinstituts der Csepelwerke erhöht galvanisch auf Schneide-, Hobel- und andere Werkzeuge aufgetragener Glasstahl die Gebrauchsfähigkeit um 20 bis 40 Prozent. Breite Glasstahlbänder eignen sich besonders für die Produktion von Transformatoren und Radialreifen.

Vakuum-Schweißen

MOSKAU Eine feste Verbindung zwischen Metallen, bei der keine Nahtstellen entstehen, ermöglicht eine neue Technologie, bei der die zu verbindenden Metalle im Vakuum teilweise erwärmt werden. Dabei werden die Atome der erwärmten Metallteile beweglicher und verbinden sich fest miteinander. Bei dem als Diffusionsschweißen im Vakuum bezeichneten Verfahren findet kein Schweißen im herkömmlichen Sinne statt, da die Metalle nicht an der Schweißstelle eingeschmolzen werden, sondern miteinander „verwachsen". Dadurch kann auf die Verwendung teurer Lötmetalle aus Gold, Platin, Silber, Kupfer und Messing, die in der gesamten elektronischen Industrie Anwendung finden, verzichtet werden. Eine mechanische und thermische Weiterbearbeitung wird durch das neue Verfahren überflüssig. Außerdem lassen sich mit der patentierten Diffusionstechnologie Einzelteile mit einem komplizierten Aufbau herstellen. Es können damit weiterhin Metallverbindungen mit Werkstoffen wie Glas, Keramik, Graphit und Quarz sowie von Halbleitern hergestellt werden.

Druck-Guß

JENA Mit einem neuen Druckguß-Verfahren ist es im Kombinat VEB Carl Zeiss Jena gelungen, dünnwandige Präzisions-Druckguß-Erzeugnisse von Mindestwanddicken zwischen 2 und 4 mm auf Dicken zwischen 0,8 und 1,2 mm zu senken, ohne Festigkeitseinbußen hinzunehmen. Außerdem wurde eine Erhöhung der Maßgenauigkeit bis auf das Dreifache erzielt. Das bedeutet, daß die Toleranzen schon an den Rohteilen, zum Beispiel für bestimmte Kameragehäuse, 0,06 mm nicht überschreiten. Diese hohe Präzision verringert die spanabhebende Nachbearbeitung beim Anwender auf ein Minimum. Die geringen Wanddicken ermöglichen allein bei zwei gegenwärtig gefertigten Druckguß-Teilen für die Kamera-Industrie eine Einsparung an hochwertiger Aluminium-Guß-Legierung von 16,6 Tonnen im Jahr. Darüber hinaus werden jährlich mehr als 60 000 Kilowattstunden Elektroenergie gewonnen, weil das Schmelzen und Warmhalten des eingesparten Materials entfällt.

Stockstoff-Motor

LONDON Ein Dieselmotor für den Unterwassereinsatz in unbegrenzter Tiefe ist von einer Forschergruppe der Newcastle-Universität in Großbritannien entwickelt worden. Dieser Motor soll beim Antrieb von Unterwasserpumpen für die Ölförderung sowie für die Wärme- und Energieerzeugung bei Taucherbergungsoperationen Anwendung finden. Für solche Zwecke wurden unter Wasser bisher Bleibatterien verwendet. Das neue System arbeitet mit den Motorabgasen, die durch einen Kaliumhydroxid-Abscheider geleitet werden. Dabei wird das Kohlendioxid des Abgases entfernt und mit Sauerstoff angereichert. Dann strömt es wieder zur Ansaugleitung. Der Motor läßt sich durch die Nutzung der Abgase zur Druckerhöhung des hermetischen Raumes, in dem er sich befindet, ohne Benutzung eines Aufladegebläses aufladen.

Gas-Kühlung

LENINGRAD Forscher des Leningrader Instituts Giprospezgas entwickelten eine hochleistungsfähige Station zum Abkühlen von Erdgas. Der Transport von abgekühltem Erdgas schützt die leichtverwundbare Natur der Tundra gegen die sonst auftretende ungewohnte Wärmewirkung und verhindert das Schmelzen des Dauerfrostbodens. Im aufgeweichten Morast könnten sonst die Rohrleitungen versinken. Andererseits erhöht sich durch das Abkühlen die Dichte des Gases. Dadurch kann die Durchlaßkapazität der Pipeline um fast ein Viertel erhöht werden.

Arsen-Fotos

RIGA Ein neuer fotografischer Prozeß, bei dem eine dünne Arsenschicht die herkömmliche silberhaltige Emulsion ersetzt, ist am Institut für Festkörperphysik der Lettischen Universität in Riga entwickelt und erprobt worden. Das Arsen wird auf verschiedene Trägermaterialien wie Glas,

Kunststoff, Metall oder in einer Vakuumkammer aufgebracht, in der auch die Aufnahme erfolgt. Belichtet wird durch ein Fenster in der Kammer, das Bild erscheint sofort, wird nach einigen Minuten deutlich erkennbar und durch Erwärmen fixiert. Der Arsen-Film soll ein hohes Auflösungsvermögen besitzen und ermöglichen, auf einen Quadratzentimeter tausend gedruckte Textseiten unterzubringen. Die Schicht, die das Schwarz-weiß-Bild fixiert, ist nicht nur lichtempfindlich, sondern reagiert auch auf Röntgenstrahlen sowie auf Alpha- und Beta-Strahlungen.

Heißwasser-Bakterien

MELBOURNE Nach Nutzungsmöglichkeiten für Bakterien, die in Thermalquellen mit Wasser bis zu 100 °C leben, suchen derzeit neuseeländische Wissenschaftler an der Universität Waikato. Ihre Forschungen ergaben, daß sich Thermobakterien hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Proteinstruktur nur wenig von normalen Bakterien unterscheiden. Die Forscher sehen realistische Möglichkeiten, bei industriellen Enzymprozessen solche Hochtemperatur-Bakterien anstatt normaler Bakterien einzusetzen. Die „heißen" Bakterien ließen sich zudem leichter und billiger züchten, seien nicht durch Mirkoorganismen der Umgebung verunreinigt und auch unempfindlich gegenüber organischen Lösungsmitteln und industriellen Prozessen.

Asbest-Ersatz

MEXIKO-STADT Aus den harten Pflanzenfasern des Sisals und des Pitahanfs sowie aus Industrieabfällen haben Wissenschaftler des Materialprüfungsinstituts der Autonomen Universität Mexiko einen Werkstoff entwickelt, der sich als Asbest-Ersatz eignen soll. Das „Fiplar" genannte Produkt zeichnet sich – als Baumaterial eingesetzt – durch seine Strapazierfähigkeit und Formbeständigkeit aus. Es ist ferner wasserabweisend und unempfindlich gegen Sonneneinstrahlung. Die Verwertung von Industrieabfällen für das neue Material dient zugleich dem Umweltschutz. Für Mexiko ist der neue Werkstoff mit einem ganz besonderen Vorteil verbunden: Es können dafür Pflanzenrohstoffe verwertet werden, die auf 20 Millionen Hektar halbtrockenen Gebietes des Landes wachsen.

Eisen-Holz

TALLIN Fest wie Metall werden weiche, für das Bauwesen meist ungeeignete Laubhölzer, nachdem sie im Vakuum mit Schieferteer getränkt und dann wie Ziegel gebrannt werden. Estnische Wissenschaftler entwickelten diese Technologie zur Herstellung von sogenanntem „Eisenholz". Der in die Poren eindringende Teer verhärtet und macht das Holz wasserbeständig, hitzefest und widerstandsfähig gegen die Einwirkung biologisch aktiver Stoffe.

Reaktor-Roboter

DRESDEN Die erste Version eines Roboters, der die Kassetten des Forschungsreaktors automatisch belädt, wurde am Rossendorfer Akademie-Institut für Kernforschung fertiggestellt. Dieses Rationalisierungsmittel ist Teil eines ganzen Systems, mit dem auf der Grundlage neuester Technologien komplexe Prozesse automatisiert werden sollen. Die Akademie der Wissenschaften widmet der Entwicklung und dem Einsatz des „Digitalen hierarchischen Automatisierungssystems" am Rossendorfer Reaktor große Aufmerksamkeit. Dieses Vorhaben wird als wesentlicher Bestandteil der Forschungsarbeiten betrachtet, die sich mit dezentralen digitalen Automatisierungssystemen auf der Grundlage mikroelektronischer Schaltkreise befassen. Damit können Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Betriebsführung beispielsweise in Kraftwerken beträchtlich erhöht werden.

Teile-Erkennung

DETROIT Ein rechnergesteuertes Sichtsystem, mit dem Rohlinge, wie Pleuelstangen, auf Förderbändern erkannt werden, wurde von General Motors entwickelt. Die Pleuelstangen können beliebig gelagert sein und sich auch überdecken. Das Sichtsystem ist in der Lage, eine Grauwertverarbeitung vorzunehmen. Es isoliert aus einer Gesamtaufnahme einen Teil, rekonstruiert markante Löcher und Kanten und kann sich bei überdeckten Teilen die fehlenden Objektumrisse ergänzen. Das System unterscheidet auch die Ober- und Unterseite eines Teils. Ein Mangel dieses Systems sind die unzugänglich langen Auswertzeiten. Sie sollen durch den Einsatz von Parallelprozessoren überwunden werden.

Gestein-Bewegung

DRESDEN Ein Gerät zur Messung von Gesteinsbewegungen wurde an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" Dresden entwickelt. Mikroelektronisch gesteuert, signalisiert es zuverlässig Verschiebungen von verlagerungsgefährdeten Gebirgsabschnitten oder Bauwerksteilen. Gegenüber bisher bekannten Verfahren zeichnet sich die neue Meßanlage durch hohe Betriebssicherheit und einfache Handhabung aus. Sie mißt und überwacht kontinuierlich Deformationen in einem vorgegebenen kritischen Bereich und ist mit jeder beliebigen Warneinrichtung koppelbar. Das System kann auch in allen Locker- und Festgesteinsmassiven über und unter Tage eingesetzt werden. Vorrangig soll es zur Kontrolle von rutschgefährdeten Verkehrswegen dienen. Erprobt wird die patentierte Geräteeinheit gegenwärtig an Eisenbahnstrecken im Thüringer Raum.

● Erleben wir eine Renaissance der Kohle-Chemie?
● Welche einheimischen Rohstoffe sind künftig für Chemieprodukte zu nutzen?
● Genetik – ein neuer Zweig der chemischen Industrie?







Mit Zauberformeln und Experimenten versuchten Alchimisten, aus unedlen Stoffen Gold zu machen. Wenn auch der Erfolg ausbleiben mußte, so wurden wichtige naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen, die schließlich zur modernen Großchemie führten.
Fotos: ADN-ZB; privat

JUGEND+TECHNIK

Der wissenschaftlich-technische Fortschritt bewirkt in allen Bereichen der Wirtschaft grundlegende Modernisierungen. In welche Richtung geht der Weg in der chemischen Industrie?

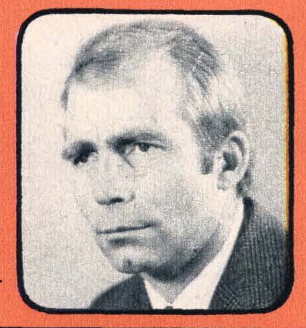
Professor Gruhn

Wenn die chemische Industrie in ihren Anfängen die Aufgabe hatte, mit ihren Produkten Naturstoffe zu ersetzen, so steht heute vor ihr die Aufgabe, aus einer begrenzten Anzahl von Rohstoffen und Zwischenprodukten eine Vielzahl von Erzeugnissen mit hohen Gebrauchseigenschaften herzustellen. Und das unter dem Kriterium höchster Wirtschaftlichkeit.
Ausgehend von diesen Prämissen zeichnen sich in den fortgeschrittenen Industrieländern folgende Trends im stoffwirtschaftlichen und technisch-technologischen Bereich der chemischen Industrie ab:
● die effektive Nutzung von Rohstoffen – vor allem Erdöl – hinsichtlich der komplexen Verwertung aller Inhaltsstoffe,
● die Optimierung technischer Anlagen unter dem Gesichtspunkt der Material- und Energieeinsparung sowie der Realisierung von Koppelprozessen und Verfahrensverflechtungen,
● die Anwendung neuer Prinzipien zur Prozeßsteuerung und Informationsgewinnung und -verarbeitung (Einsatz der Mikroelektronik),

heute mit

Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Gruhn

Lehrstuhlinhaber für Verfahrenstechnik/Systemverfahrenstechnik, Prorektor für Naturwissenschaft und Technik an der Technischen Hochschule „Carl Schorlemmer" Leuna-Merseburg; Geburtsjahr 1935, Diplomingenieur 1959, 1959 bis 1966 wissenschaftlicher Assistent/Oberassistent, Promotion und Habilitation, 1966 bis 1968 Abteilungsleiter im VEB Chemieanlagenbau Erfurt-Rudisleben, Betriebsteil Dresden, 1968 Berufung zum Professor; Betreuer von über 200 Diplom- und 22 Doktorarbeiten; Autor, Mitautor und Herausgeber von über 40 Lexika, Lehrbüchern und Monografien.



- die Suche nach optimalen Verfahren zur Nutzung alternativer Rohstoffe (Kohle, anorganische Rohstoffe),
- die Erweiterung der Produktpalette durch anwendungsspezifische Modifizierung der Eigenschaften von Produkten,
- die Suche nach neuen Materialien und Werkstoffen einschließlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Verfahren ihrer Herstellung.

JUGEND+TECHNIK

Welche Entwicklung ergibt sich daraus für die chemische Industrie in unserem Lande im nächsten und übernächsten Jahrzehnt?

Professor Gruhn

Die Grundlinien für die Entwicklung der chemischen Industrie resultieren logischerweise aus der ökonomischen Strategie der Partei für die 80er Jahre. Um einen hohen Leistungsanstieg der Volkswirtschaft zu gewährleisten, muß die chemische Industrie

- langfristig die Rohstoffbasis sichern, das schließt die verstärkte Verwendung von einheimischen Rohstoffen ein,
- die chemischen Rohstoffe zu immer hochwertigeren Produkten für Konsumtion, Produktion, Export und zur Vermeidung von unwirtschaftlichen Importen veredeln und
- den Produktionsprozeß ständig rationalisieren.

Das schließt solche Schwerpunktaufgaben wie die umfassendere stoffwirtschaftliche Nutzung des Erdöls und erweiterte stoffwirtschaftliche Nutzung der Braunkohle ein. Mittels mathematischer, naturwissenschaftlicher, technischer und insbesondere verfahrenstechnischer Forschung ist das technologische Niveau der chemischen Industrie zu erhöhen. Hier kommt es hauptsächlich darauf an, den bisherigen technologisch bedingten Rohstoff-, Energie- und Arbeitskräftebedarf für die Produktion chemischer Erzeugnisse deutlich zu senken.

JUGEND+TECHNIK

Können Sie uns Aufgabe und Ziel der Veredlung an einem Beispiel erläutern?

Professor Gruhn

Höhere Veredlung bedeutet letztendlich nichts anderes als intelligenzintensivere Produktion. Ein besonders aktuelles Beispiel dafür ist im internationalen Rahmen und selbstverständlich auch für die DDR die überall angestrebte höhere Erdölveredlung. Die in der DDR im Jahre 1981 verbrauchten 19 Millionen Tonnen Erdöl wurden zu 15 Prozent stoffwirtschaftlich genutzt. Mit der Reduzierung der für die Energieerzeugung verbrauchten Erdölmenge wächst die für die stoffwirtschaftliche Verarbeitung vorhandene Menge.

Diese extensive Seite der stoffwirtschaftlichen Nutzung des Erdöls ist in den künftigen Jahren unmittelbar mit einer intensiveren Erdölverarbeitung verbunden. Durch die Spaltung von Heizöl, Spaltung von Vakuumdestillaten in Hochdruckhydriereinrichtungen, dem Spalten von Vakuumrückständen mittels der Visbreakertechnologie wird die Ausbeute an sogenannten hellen Erdölprodukten zur Deckung des Bedarfs an Kraftstoffen und petrolchemischen Rohstoffen bis zum Jahre 1985 auf 52 Prozent gesteigert. Zur Erhöhung des petrolchemischen Nutzungsgrades ist es notwendig, anfallende Nebenprodukte (z.B. kurzkettige Kohlenwasserstofffraktionen) zu hochwertigen organischen Zwischenprodukten aufzuarbeiten.
Mit den angeführten technologischen Wegen sind aus dem Rohstoff Erdöl der Kraftstoff- und Schmierstoffbedarf, der Grundstoffbedarf für die Plast-, Elast-, Faser-, Lack- und Farbenindustrie sowie der Bedarf an organischen Zwischenprodukten abzusichern. Weiterführend sind Hochveredlungen bei den Polyolefinen, Farbstoffen, Tensiden, Polyurethanen und Faserrohstoffen vorgesehen. Diese hier nur skizzenhaft erläuterte Veredlungsstrategie des Erdöls wird komplettiert durch den weiteren Ausbau der carbochemischen Nutzung der Braunkohle sowie die Nutzung von Verarbeitungskapazitäten zur Aufarbeitung von Erdgas zu Synthesegas, Harnstoff, Wasserstoff u. a.

Chemie – das Wort entstammt dem Griechischen und ist eine Rückbildung des Wortes Alchemie. Sie entwickelte sich aus naturphilosophischen Vorstellungen, orientalischer Magie, Mystik, Astrologie und der Lehre von der Umwandelbarkeit der Metalle in der Zeit des untergehenden Hellenismus.
Im Mittelalter hatte sie in den damals arabischen Ländern ihre Blütezeit. Im 13. Jahrhundert kam die Alchemie über Byzanz und Spanien nach Europa. Jahrhundertelang blieb sie mehr Mystik als Wissenschaft. Erst im 18. Jahrhundert entwickelte sich in Folge der industriellen Revolution die Chemie zur Wissenschaft. 1736 wurde in England zum erstenmal auf technischem Wege Schwefelsäure hergestellt. Anfang des 19. Jahrhunderts begann die chemische Fabrikation in Deutschland. Sie entstand aus der Erweiterung von Apotheken, daraus ergab sich eine dominierende Stellung der Präparateindustrie.
Die Entwicklung der chemischen Industrie war eng verbunden mit der Entwicklung der chemischen Wissenschaft. In Deutschland drängten sich Mitte des 19. Jahrhunderts neben der Arzneimittelchemie die Farbstoff- und Kohlewertstoffchemie sowie die Düngemittelindustrie in den Vordergrund.

Bald überholte Deutschland die bis dahin führende Großchemie Englands. Zu Beginn des 20. Jahrhundert wurden mit der Ammoniaksynthese nach Haber und Bosch (1913) und der Kohlehydrierung nach Bergius (1919) epochemachende Verfahren gefunden. Weitere wichtige Verfahren waren die Synthese von Benzin nach Fischer und Tropsch (1926) und die Herstellung von Kautschuk (1936). Der internationale Konkurrenzkampf zwischen den Chemiemonopolen beschleunigte die großtechnische Anwendung dieser Verfahren. Durch ihre militärstrategische Bedeutung wurde den Verfahren und den deutschen Chemiemonopolen eine großzügige Förderung durch die imperialistischen Machthaber zuteil. Für die Benzin-, Kautschuk- und Zelluloseherstellung entstanden in Deutschland zahlreiche Werke, ihre Produktion bildete eine Rohstoffgrundlage für den 2. Weltkrieg. Große Bedeutung für die Entwicklung der Chemie hatte auch die Herstellung von Plasten und Chemiefasern. Nach dem 2. Weltkrieg begann im Weltmaßstab eine Umstellung der organisch-chemischen Großindustrie von Kohle auf Erdöl. Heute wird teilweise der umgekehrte Weg beschritten. Ziel dabei ist die optimale Verwertung beider Rohstoffe.
In der DDR ist die chemische Industrie einer der wichtigsten Zweige der Volkswirtschaft. Mit dem 1958 verkündeten Chemieprogramm wurden durch den Bau von Leuna II, dem Erdölverarbeitungswerk Schwedt, dem Gipsschwefelsäurewerk Coswig und dem Chemiefaserkombinat Guben die chemische Industrie beträchtlich erweitert. Dafür wurden von 1960 bis 1965 8,6 Milliarden Mark an Investitionen eingesetzt. Auch in den Folgejahren wurden in der chemischen Industrie jährlich Milliarden investiert, der größte Teil für die Intensivierung der Produktion. Das Ergebnis: die Zahl der Beschäftigten in diesem Industriezweig stieg von 1965 bis 1980 von 280 000 auf 340 000 oder auf 121 Prozent, dagegen die industrielle Bruttoproduktion auf 273 Prozent. Das entspricht einer Steigerung der Arbeitsproduktivität in diesem Zeitraum auf 250 Prozent.
Im Fünfjahrplan 1981 bis 1985 wird die Produktion der chemischen Industrie um mehr als 30 Prozent wachsen. Das ist eine der wesentlichen Voraussetzungen zur Sicherung der Rohstoffbasis der gesamten Volkswirtschaft.

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview

JUGEND+TECHNIK

Welche Aufgaben stellt die geplante höhere Veredlung der Rohstoffe der Wissenschaft in den nächsten Jahren?

Professor Gruhn

Das Wort Wissenschaft möchte ich durch den Begriff „unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen" ersetzen. Denn Entwicklungsstrategien können nur durch das koordinierte Zusammenwirken von Chemie und Physik, von Verfahrenstechnik und Verarbeitungstechnik sowie der Wirtschaftswissenschaft, um nur die wichtigsten an diesem Prozeß beteiligten Wissenschaftsdisziplinen zu nennen, erarbeitet und verwirklicht werden.
Aus volkswirtschaftlichem Interesse sind folgende Problemstellungen von diesen Wissenschaften zu bearbeiten:

- die Entwicklung energetisch günstiger Synthesewege, die hohe Ausbeute an Produkten sichern; die Optimierung der Reaktionsführung für die zur technischen Ausführung vorgesehenen Reaktionen und Reaktoren;
- die Weiterentwicklung von technischen Prozessen zur Aufarbeitung der bei den Reaktionsprozessen entstehenden komplexen Stoffgemische durch Trocknung, Extraktion, Rektifikation, Filtration, um beispielsweise die Zielprodukte in den geforderten Aggregatzuständen und hohen Reinheiten bereitzustellen;

● der Entwurf optimaler technologischer Strukturen für gesamte Verfahren und Anlagen einschließlich der Energieversorgungs- und der Automatisierungssysteme bei gleichzeitig hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Anlagen;
● die Untersuchung der Anwendungseigenschaften von Produkten, die gezielte Modifizierung dieser Eigenschaften und die Entwicklung und Testung neuer Produkte.

JUGEND+TECHNIK

Welche Konsequenzen ergeben sich aus der zunehmenden Verwendung einheimischer Rohstoffe?

Professor Gruhn

Zur verstärkten Verarbeitung der einheimischen Rohstoffe steht vor der chemischen Industrie die Aufgabe, vorhandene Technologien an Bedingungen und Eigenschaften der Rohstoffe anzupassen und neue spezifische Verfahren und Anlagen zu entwickeln. So sind die Kohleverarbeitungsverfahren international schwerpunktmäßig auf die Verarbeitung von Steinkohle ausgerichtet. Die geplante stärkere carbochemische Nutzung der Braunkohle in der DDR verlangt beispielsweise die Rekonstruktion der Winkler-Generatoren zur Erzeugung von Synthesegas in Leuna (Rohstoffgrundlage für die Ammoniak- und Wasserstofferzeugung), die Entwicklung eines hocheffektiven Vergasungsverfahrens auf der Basis der bisher stoffwirtschaftlich nicht nutzbaren Salzkohle, die Entwicklung eines Verfahrens zur direkten Kohleverflüssigung und die Rekonstruktion der Carbidöfen in Buna.
Die verstärkte Nutzung einheimischer Rohstoffe stellt höhere Anforderungen an die weitere Entwicklung der anorganischen Chemie. Die reichhaltigen Vorkommen an Kali- und Steinsalz, Kalk, Gips, Silicat und Flußspat erfordern Forschungsarbeiten zum breiteren Einsatz und zur effektiven Produktion solcher Produkte wie Glas, Emails und Keramik sowie die Kombination von Einzelprozessen zu ökonomisch günstigen Verfahrensvarianten (z. B. Schwefelsäure-Zement-Produktion aus Gips).

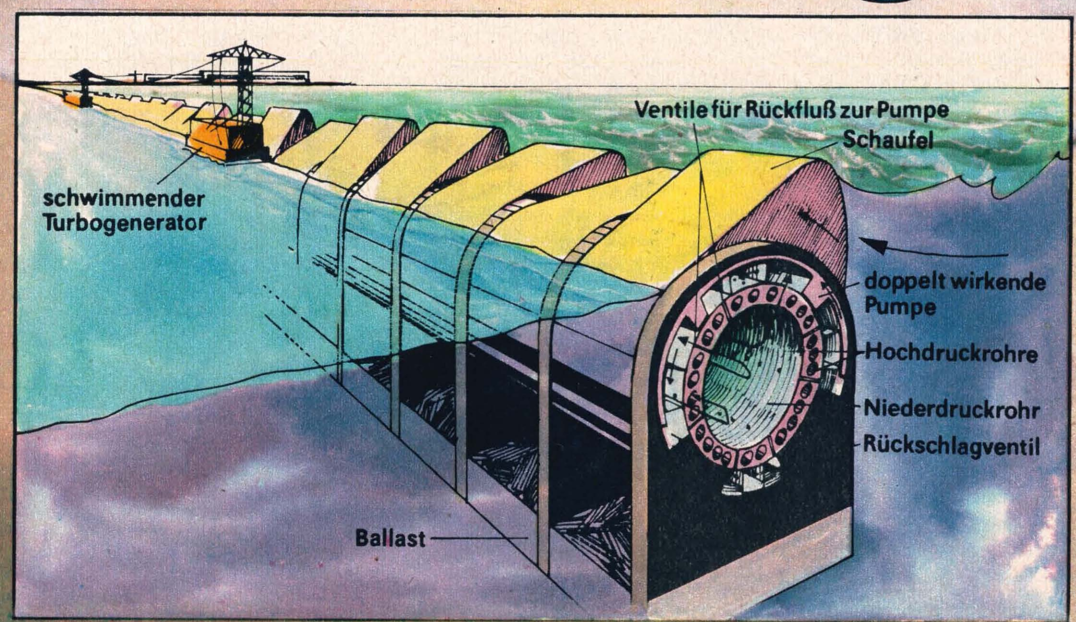
JUGEND+TECHNIK

Mit der Massenproduktion von Plasten beeinflußte die chemische Industrie in den letzten Jahrzehnten viele Zweige der weiterverarbeitenden Industrie beträchtlich. Sind von der chemischen Industrie in den nächsten Jahren Produkte zu erwarten, die einen ähnlichen Einfluß auf volkswirtschaftliche Strukturen haben können?

Professor Gruhn

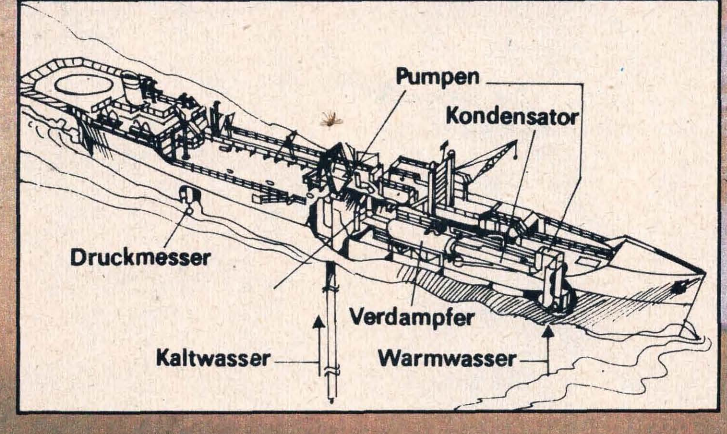
Ein Produkt, das revolutionierend in Industrie und Produktionsprozesse eingreift, ist das Silizium. Seine Verwendung für Werkzeuge ist altbekannt, doch seine Eigenschaft als Halbleiter für die Elektronik hat für viele Industriezweige spektakulären Charakter angenommen, ja sogar neue Zweige entstehen lassen.
Eine Renaissance feiert gegenwärtig die Verwendung von Emails und Keramik als Werkstoff in der Industrie, wobei die Einsatzbreite dieser Werkstoffe noch nicht in vollem Umfang erkannt und genutzt wird. An dieser Stelle möchte ich auf die Bedeutung keramischer Materialien für die elektronische Industrie, für Solarzellen sowie die aufsehenerregende Herstellung von PKW-Motoren aus Keramik hinweisen.
Letztlich möchte ich noch die Entwicklung und Anwendung von Kohlenstoffasern nennen. Kohlenstoffasern finden in immer breiterem Umfang Anwendung in der Autoindustrie, in Röntgenapparaturen and auch in Sportgeräten. Den Kohlenstoffasern wird künftig eine bedeutende Rolle beigemessen, zum Beispiel auch zur Substitution von Asbest.
Als eine „der größten industriellen Chancen des 20. Jahrhunderts" wird die Gentechnik bezeichnet. Man versteht hierunter die Ausführung von Verfahren, bei denen genmanipulierte Bakterien angeleitet werden, spezifische, wertvolle Wirkstoffe wie beispielsweise Insulin zu bilden. Darüber hinausgehend lassen sich aber auch die Baupläne von völlig neuen Substanzen einem Bakterium eingeben, das dann einen Stoff nach Maß produziert.

Mehr Energie



aus Meeres-Energie?

Schon seit undenklichen Zeiten beeindruckt den Menschen die gewaltige Kraft des Meeres. Vor allem immer dann, wenn sich ihm dessen zerstörerische Seite offenbarte. Die alles hinwegfegende Macht der Brandung oder die küstenverändernde Gewalt der Gezeiten ließen ihn aber auch darüber nachdenken, wie er dieses riesige Energiepotential für seine Zwecke nutzen kann.



Das Versuchskraftwerk „Mini-OTEC“ wurde auf einem ausgedienten Marinetanker aufgebaut.

Abb. links Einer von ungezählten Vorschlägen, Energie aus Meereswellen zu gewinnen. Die Anlage besteht aus einer Serie von „nickenden“ Segmenten, die über doppelwirkende Pumpen einen Wasserstrom von hohem Druck erzeugen.

Zeichnungen: R. Jäger
Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Zielinski

Wellen

Schon vor geraumer Zeit befaßten sich daher Techniker und Erfinder auch mit den Möglichkeiten der Umwandlung der Energie der Meereswellen in für den Menschen nutzbare Energieformen. Mehr als 350 Technologien für derartige Umwandlungsanlagen wurden in den vergangenen einhundert Jahren in zahlreichen Ländern der Erde patentiert. Allerdings sah es lange Zeit so aus, als sollten die beschriebenen Verfahren und Methoden niemals ernsthaft auf ihre praktische Durchführbarkeit geprüft werden und für immer in den Archiven der Patentämter schlummern.

Heute betrachten wir auch die Wirtschaftlichkeit von Wellenkraftanlagen unter neuen Gesichtspunkten. In einer Reihe von Staaten begannen ernsthafte Überlegungen, auf welche Weise und für welche Zwecke der Energiegehalt der Meereswellen am günstigsten genutzt werden könnte. Immerhin ist das Energiepotential dieser indirekten Form der Sonnenenergie nicht gerade klein. Untersuchungen haben ergeben, daß eine 1,6 Kilometer lange Welle einen Energieinhalt von 64 Megawatt aufweisen kann. In Großbritannien würde, nach Berechnungen entsprechender Fachleute, die Wellenenergie eines etwa 1000 Kilometer langen Küstenabschnittes ausreichen, um die Hälfte des gegenwärtigen Elektroenergieverbrauchs des Landes zu decken.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen japanische Wissenschaftler. Sie sind mit ihren Forschungsarbeiten zur Wellenenergie zugleich führend auf diesem Gebiet, denn immerhin arbeiten heute in Japan bereits mehr als 400 kleinere Wellenenergieanlagen zur Versorgung von Leuchtbojen und Leuchttürmen mit Elektroenergie.

Von besonderem Gewicht ist aber die Tatsache, daß Japan mit dem Forschungsschiff „Kaimei" als einziges Land der Erde über die Möglichkeit verfügt, sowohl die Technologie als auch die Wirtschaftlichkeit größerer Wellenenergie-Generatoren zu testen.

Auf dem über 80 Meter langen Spezialschiff sind zu diesem Zweck acht derartige Generatoren installiert, bei denen die Aufnahme der Wellenkraft über große, in die Bordwand eingelassene Klappenventile erfolgt. Die Bewegung der Wellen wird von ihnen an ein hydraulisches System im Inneren des Schiffes übertragen, in dem Wassersäulen die in den Rohren der Vorrichtung befindliche Luft über eine Turbine drücken. Jede der Turbinen ist mit einem Generator von jeweils 150 Kilowatt installierter Leistung gekoppelt. Die auf der „Kaimei" während der Tests erzeugte Elektroenergie wird über ein Unterseekabel zum Festland abgeführt. Während ihres Einsatzes in den Jahren 1978 bis 1980 hat die „Kaimei" ihre volle Arbeitsfähigkeit bewiesen und es konnten wertvolle Erkenntnisse zur Vervollkommnung der Technologie gesammelt werden. Lediglich während zweier Taifune traten bei Wellenhöhen von mehr als zehn Metern geringfügige Schäden an den Wellenenergie-Generatoren auf. Eine Entscheidung darüber, ob künftig weitere oder ähnliche Anlagen des Typs „Kaimei" vor Japans Küsten in Betrieb gesetzt werden, ist heute noch nicht abzusehen. Vorerst sind weitere Testeinsätze des Schiffes vorgesehen, wobei im Rahmen eines Forschungsprogramms der Internationalen Energie-Agentur auch Wellenenergie-Generatoren anderer Staaten, so aus Irland, Großbritannien, Kanada und den USA erprobt werden sollen.



Bau des sowjetischen Versuchs-Gezeitenkraftwerks in der Barentssee. Der Kraftwerksblock wird in die Meerenge der Bucht Kislaja Guba eingeschwommen.

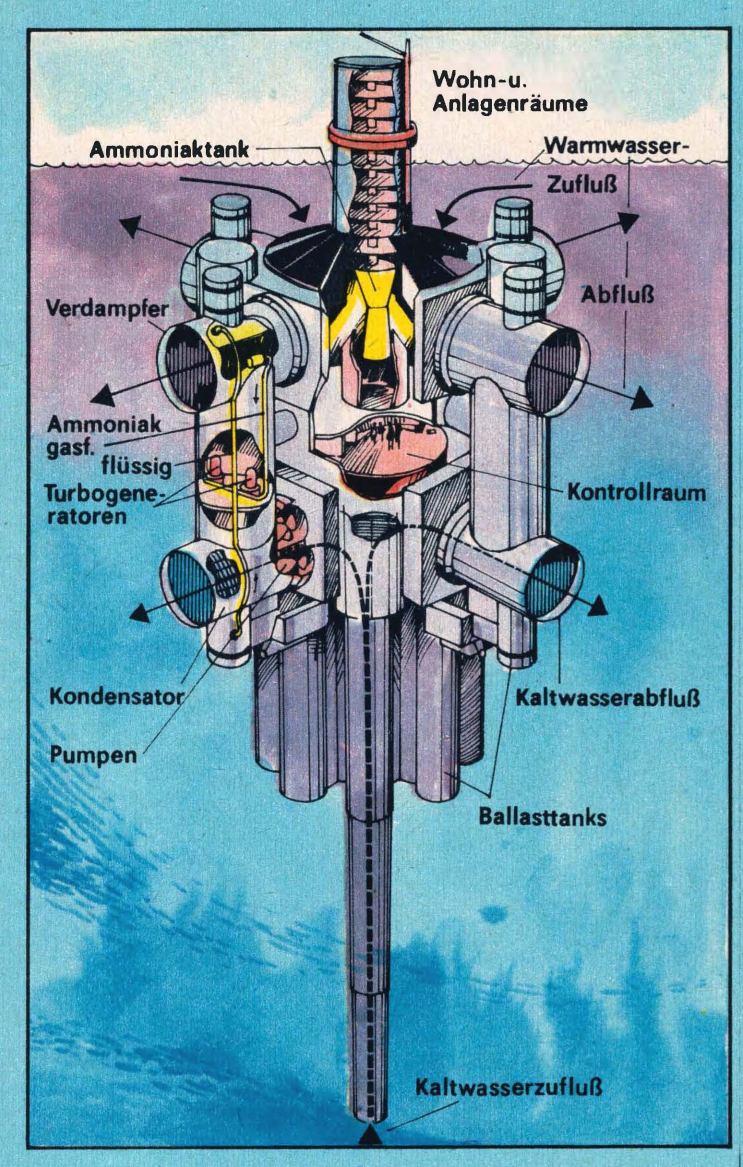
Gezeiten

Eine zweite Möglichkeit der Energiegewinnung aus dem Meer ist die Nutzung der Gezeiten, genauer gesagt der als Tidenhub bezeichneten Differenz des Wasserstandes zwischen Flut und Ebbe. Die Angaben über das aus dieser erneuerbaren Energiequelle zu erschließende Potential schwanken erheblich, die Mehrzahl der Experten geht aber davon aus, daß an etwa 30 Stellen der Erde die Voraussetzungen für die Errichtung eines Gezeitenkernkraftwerkes gegeben sind, und daß mit diesen Kraftwerken jährlich etwa 3×10^{11} kWh Elektroenergie erzeugt werden könnten. Zu diesen unbedingt erforderlichen Voraussetzungen zählen ein Tidenhub im Bereich von 14 bis

20 Metern und das Vorhandensein relativ schmaler und damit leicht abriegelbarer Meeresbuchten oder Trichtermündungen von Flüssen. Die Abriegelung erfolgt mittels eines Staudamms, in dem zugleich auch die Rohrturbinen zur Elektroenergieerzeugung untergebracht werden. Die Rohrturbinen besitzen verstell- und umkehrbare Flügel, so daß sie sowohl beim Einströmen des Wassers in das hinter dem Staudamm befindliche Becken (also bei Flut) als auch bei Ebbe arbeiten können. Durch das Anlegen mehrerer voneinander getrennter Becken läßt sich der entscheidende Nachteil von Gezeitenkraftwerken, nämlich der, daß sie nur in einem eng begrenzten Zeitabschnitt Elektroenergie erzeugen können, etwas vermindern. Zumindest läßt sich auf diesem Wege die Elektroenergieerzeugung in der Phase des Hinausströmens des Wassers zeitlich beeinflussen.
Gegenwärtig sind zwei Gezeitenkraftwerke in Betrieb, von denen das von St. Malo, an der Rance in Nordfrankreich, das derzeit größte ist. Im Jahre 1966 errichtet, verfügt es über ein 22 Quadratkilometer großes Speicherbecken, welches von einem 750 Meter langen Damm zum Meer hin abgeriegelt wird. Im Damm sind 24 Rohrturbinen von jeweils 10 Megawatt Leistung installiert. Zur Verbesserung der relativ geringen Wirtschaftlichkeit wird das Kraftwerk von St. Malo auch noch als Pumpspeicherwerk genutzt. Bei ausgeglichenem Wasserstand zwischen Speicherbecken und Meer wird der Wasserstand der Bucht mit Hilfe von Elektroenergie um zwei Meter angehoben. Dieses in das Becken gepumpte Wasser wird nach einigen Stunden zusätzlich bei einer Fallhöhe von 5 bis 7 Metern zur Elektroenergieerzeugung genutzt.
Wesentlich kleiner ist das 1968 in Betrieb genommene Versuchskraftwerk in der Bucht Kislaja Guba, etwa 100 Kilometer von Murmansk entfernt. Es verfügt über zwei Rohrturbinen von jeweils 800 Kilowatt. Bei seinem Bau wurde erstmals ein Weg beschritten, der, nach Aussagen des Chefingenieurs für die Entwicklungsarbeiten der sowjetischen Gezeitenkraftwerke, Dr. Lew Bernstein, eventuell auch bei den noch geplanten Gezeitenkraftwerken der UdSSR angewendet werden soll – die Anlage wurde auf einem Trokkendock in Murmansk montiert und dann zum Einsatzort geschleppt.

Wärme

Eine dritte Möglichkeit der Energiegewinnung aus dem Meer, die auf der Ausnutzung der Temperaturdifferenz zwischen warmem Oberflächen- und kaltem Tiefenwasser beruht, wird gegenwärtig von den USA mit einer Versuchsanlage vor der Westküste Hawaiis erprobt. Bei der als „Mini-OTEC" (Ocean Thermal Energy Conversion) bezeichneten Anlage, wird warmes Oberflächenwasser in einen Wärmeübertrager gepumpt und damit flüssiges Amoniak verdampft. Das entstandene Gas treibt eine Turbine an, die mit dem Generator zur Elektroenergieerzeugung gekoppelt ist. In einem zweiten Wärmeübertrager wird anschließend das gasförmige Ammoniak (es eignen sich auch andere niedrig siedende Verbindungen) mit kaltem Tiefenwasser, aus etwa 700 Metern Tiefe herausgepumpt, wieder verflüssigt und zum ersten Wärmeübertrager zurückgeführt. Die „Mini-OTEC"-Anlage verfügt über eine installierte Leistung von 50 Kilowatt, jedoch werden allein 40 Kilowatt für die Pumparbeit benötigt. Eine Abführung der überschüssigen Elektroenergie (Nettoerzeugung) durch Überseekabel zum Land ist vorgesehen.
Die Untersuchungen haben ergeben, daß die Höhe der installierten Leistung einer OTEC-Anlage, und damit auch das Verhältnis von Pumparbeit zu installierter Leistung, in erheblichem Maße von der jeweiligen Temperaturdifferenz beeinflußt wird. Eine Anlage, die bei einer Differenz von 21 K etwa 100 Megawatt aufweist, verfügt bei einer Differenz von 24 K über 140 Megawatt installierter Leistung. Der für den Betrieb erforderliche Pumpaufwand ist aber in beiden Fällen gleich.
Wenn sich auch die derzeit laufenden Versuchsarbeiten ausschließlich auf die Erzeugung von Elektroenergie und deren Übertragung an Land konzentrieren, exstieren doch bereits Projekte für eine zweite Nutzungsvariante des Verfahrens. Dabei ist vorgesehen, größere OTEC-Anlagen als schwimmende „chemische Fabriken" in Gebieten mit einer Temperaturdifferenz von 24 K zu verankern. An Bord der Plattform soll die erzeugte Elektroenergie zur Herstellung von Wasserstoff, durch Elektrolyse des Meerwassers, genutzt werden. Der Wasserstoff wird dann entweder direkt für energetische Verwendungszwecke verflüssigt und abtransportiert oder aber, und dies ist der vorrangig anvisierte Weg, zur Ammoniaksynthese eingesetzt. Das an Bord der Anlagen erzeugte Ammoniak soll dann ebenfalls in Tankschiffen an Land gebracht, dort unter Luft- und Wärmezufuhr wieder in Stickstoff und Wasserstoff aufgespalten und der Wasserstoff schließlich zur Elektroenergieerzeugung in Brennstoffzellen eingesetzt werden.
Für beide hier nur kurz skizzierten Nutzungsvarianten des OTEC-Verfahrens wird deutlich, daß die Grundvoraussetzung in jedem Falle eine genügend hohe Temperaturdifferenz ist. Rein theoretisch erfüllen alle Seegebiete zwischen 22° nördlicher Breite und 22° südlicher Breite mit einer Wassertiefe von etwa 700 Metern diese Bedingung. Ausgenommen davon sind lediglich die Meeresgebiete westlich von Südamerika, da dort der kalte Humboldt-Strom



Projekt für ein OTEC-Kraftwerk mit 160 MW elektrischer Leistung

höhere Temperaturen des Oberflächenwassers verhindert. Im allgemeinen wird davon ausgegangen, daß eine Meeresfläche von etwa 60 Millionen Quadratkilometern eine durchschnittliche jährliche Temperaturdifferenz von 22 K aufweist und damit für den Einsatz von OTEC-Anlagen geeignet ist.
Für 1983 ist der Baubeginn einer Pilotanlage von 40 Megawatt vorgesehen, bei der erstmals auch die Möglichkeit der Ammoniakerzeugung auf See erprobt werden soll. Folgen sollen dann Anlagen mit einer installierten Leistung von 100 Megawatt, zusammengefügt aus 20 Modulen zu je 5 Megawatt. Für deren Baubeginn beziehungsweise Inbetriebnahme gibt es aber noch keine Terminvorstellungen.

Bilanz

So interessant – und grundsätzlich auch technisch realisierbar – die hier vorgestellten Verfahren zur Energiegewinnung aus dem Meer auch sind, ihr großtechnischer Einsatz wird, abgesehen von den noch notwendigen umfangreichen Entwicklungsarbeiten, in hohem Maße von der Wirtschaftlichkeit der jeweiligen konkreten Anlagen abhängen. Aber gerade in dieser Hinsicht sind die bisher bei allen drei Verfahren erreichten Ergebnisse bei weitem nicht so ermutigend wie dies auf der technischen Seite der Fall ist. Und für die auf der „Kaimei" getesteten Wellenenergie-Generatoren liegen dazu überhaupt noch keine Angaben vor. Von den spezifischen Elektroenergieerzeugungskosten des Gezeitenkraftwerkes von St. Malo ist bekannt, daß diese erheblich über denen konventioneller Kraftwerke liegen. Die Ursachen liegen vor allem in den beträchtlichen Investitionskosten. Allerdings verspricht der neue Weg, den die UdSSR beim Bau ihrer Gezeitenkraftwerke eingeschlagen hat, eine gewisse Verbesserung. Nur wenige bewertbare Angaben liegen bisher für die OTEC-Anlagen vor.
Das 50-Kilowatt-Versuchskraftwerk von Hawaii wurde mit einem Kostenaufwand von 3 Millionen Dollar gebaut. Für größere Anlagen werden gegenwärtig spezifische Investitionskosten von etwa 3000 Dollar je Kilowatt veranschlagt. Auch hinsichtlich der Höhe der laufenden Betriebskosten schweigen sich die Experten vorerst aus. Sie werden auch von der notwendigen ständigen Beseitigung des Algenbewuchses an allen seewasserbeaufschlagten Ausrüstungen bestimmt.
Die Experten werden also noch einige Jahrzehnte an den beschriebenen Verfahren und den Anlagen zu deren Nutzung zu arbeiten haben, ehe das Meer auf diesen Wegen dem Menschen einen Bruchteil seines gewaltigen Energiepotentials überläßt.

Volker Hoffmann



Im Kohlerevier



*Fünf Jahrhunderte lang
hatten die portugiesischen Kolonialherren das Sagen im Lande.
Erst die nationale moçambiquanische Befreiungsbewegung
bereitete dem 1975 ein Ende.
Die FRELIMO hat das laufende Jahrzehnt zur „Dekade zur Überwindung
der Unterentwicklung" erklärt.
Bei diesem Aufbruch in die Neuzeit stehen dem moçambiquanischen Volk
gute Freunde und treue Verbündete an der Seite.
Auch in der Steinkohleprovinz Tete
im Nordwesten des großen Landes
am Sambesi.*



Grube 4 des Moatizer Steinkohlenreviers



Marimba-Spieler vor der Laga-Laga-Hütte

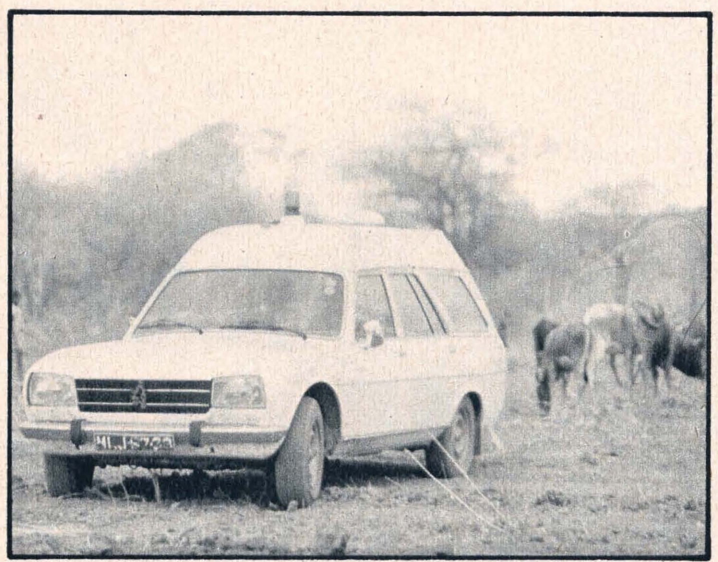
von Moatize

Barfuß in die Hölle

Verblichen ist das einst strahlend-farbige Mosaikbildnis der Heiligen Barbara am Eingang zur Grube 4 des Moatizer Kohlereviers. Diese Schutzgöttin der Bergleute hat über Jahrhunderte nicht verhindern können, daß Generationen moçambiquanischer Mineiros ihre Gesundheit oder gar ihr Leben lassen mußten. Und obwohl dieses Kunstwerk aus längst vergangenen Zeiten noch immer den einfahrenden Bergmann begrüßt, sind mir die Sicherheitsvorkehrungen im Schacht und die Begleitung durch den moçambiquanischen Elektriker Osario Cubana und den DDR-Ingenieur Klaus Zock verläßlichere Faustpfande dafür, mit heiler Haut aus den Tiefen des schwarzen Kohleschlundes wieder aufzutauchen. Unsere Ein„fahrt" ist ein zwei Kilometer langer Fußmarsch – immer bergab, bei einer Neigung der Schachtführung von 10 bis 12 Prozent. Nur der Lichtkegel der kleinen Grubenlampen an unseren Helmen erhellt das Dunkel. Wir übersteigen Abraumberge und durchwaten Wasserlachen. Teilweise gehen wir gebückt oder zwängen uns an Felsen, Stützpfeilern und Bergbaugeräten vorbei. Neben uns rattert monoton ein schweres Förderband. Es trägt das „schwarze Gold" hinauf ans Tageslicht. Eine Unterhaltung kommt nicht zustande. Zu sehr konzentriert sich jeder von uns auf das Vor- und Nebensich.
Nach zwanzig Minuten Schweigemarsch empfiehlt Klaus eine kleine Pause. Er reicht mir seine Schnupftabakdose. „Menthol, ist gut für die Atemwege." „Hier gibt es eine hohe Methankonzentration", sagt Osario in ausgezeichnetem Deutsch; „früher hatten wir in unserem Revier fast jährlich mit schweren Explosionen zu tun. War ja auch kein Wunder: Die Portugiesen hatten die Gruben nicht abgesichert."
Nach der letzten großen Schlagwetterexplosion erging ein Hilferuf in die DDR. Er blieb nicht ungehört. Grubenwehrleute aus Zwickau und Ölsnitz kamen und schlossen den Schacht wieder auf. Auf Wunsch der moçambiquanischen Seite blieben sie und zeigten ihren Kollegen, wie man mit moderner Meßtechnik das Gas beherrschen lernt, wie mit neuen Wetterführungen und besserer Arbeitsorganisation die Betriebssicherheit vergrößert und mehr Kohle gefördert werden kann. Junge Bergleute wurden in die DDR zum Studium geschickt. Osario zum Beispiel. Zweieinhalb Jahre lang konnte er sich in Hoyerswerda und Zwickau zu einem guten Fachmann qualifizieren.
Er mahnt zum Aufbruch. Noch einmal zwanzig Minuten, und wir sind vor Ort. 33 Grad Wärme herrschen hier in rund 200 Metern Tiefe. Die Luftfeuchtigkeit beträgt etwa 90 Prozent. Schemenhaft erkenne ich fünf, sechs Bergleute. Die einen schrabbern die aus dem Fels geschossene Kohle, die anderen bereiten in einer zweiten Kammer die nächste Sprengung vor.
Hier lerne ich Francisco Missone kennen, den 51jährigen Brigadeleiter. Seit 23 Jahren arbeitet er im Schacht und erinnert sich nur zu gut an jene Zeiten, als die Portugiesen Raubbau betrieben. „Von den ehemaligen Grubenbesitzern ließ sich keiner hier unten sehen", berichtet er verbittert. „Die saßen hinter ihren Schreibtischen und rechneten den Profit aus. Wir dagegen mußten barfuß in die Hölle, ohne Helm und Arbeitsschutzbekleidung. Das Werkzeug mußten wir selbst mitbringen. Zwölf Stunden waren wir täglich unten. Auch an Sonn- und Feiertagen. Fast ohne Pause haben wir geschindert. Trinkwasser gab es nicht, unsere Frauen bereiteten uns Maisbrei. Um auf die Norm zu kommen, mußten wir sofort nach der Sprengung ins Gas. Es gab auch kein Wasser hier unten, mit dem der Kohlenstaub hätte gebunden werden können. So hatten viele von uns Gasvergiftungen oder Staublungen, aber sie arbeiteten, bis sie umfielen. Ihnen war es schon egal, über oder unter Tage zu krepieren. Denn: Der Verdienst, den wir nach Hause brachten, reichte kaum aus, um unsere Familien satt zu bekommen."



DDR-Bergbauingenieur Klaus Zock und seine moçambiquanischen Kollegen



Die Praxis auf vier Rädern muß den Strapazen der Savanne standhalten.

Ich machte eine Anspielung auf die Mosaikarbeit oben am Eingang. Da winkt er ab, und ein Lächeln zieht über sein herbes, schwarzes Gesicht. „Längst legen wir unser Schicksal nicht mehr in die Hände der heiligen Schwester", sagt er langsam, „wir bauen mehr auf die Hilfe unserer sozialistischen Brüder."

„Medizinmänner" in der Savanne

Stunden später sitze ich Dr. Jürgen Plasch gegenüber, dem leitenden Arzt des Posto Medico de Carbomoc. Der Chirurg aus dem Bezirkskrankenhaus Görlitz hat seinen Operationssaal mit dem Medizinischen Stützpunkt des Kohlereviers von Moatize vertauscht. Gerade hat sein letzter Patient, ein Kohlekumpel der Grube 7, das Sprechzimmer verlassen, und ich hoffe auf ein ausführliches Gespräch. „Das kannst du haben", meint Dr. Plasch, „aber nicht hier. Auf mich warten noch eine Menge Leute – draußen, in der Savanne." Er lädt mich ein, ihn zu begleiten.
Unterwegs erzählt mir Jürgen von der kleinen Gruppe von DDR-Medizinern, die hierher kam, um die medizinische Betreuung der Kohlekumpel zu unterstützen. Mit ihm zusammen arbeiten ein medizinisch-technischer Assistent und fünf Schwestern aus der DDR sowie vier moçambiquanische Sanitäter, von denen sich schon zwei zu Hilfspflegern qualifiziert haben. „Unsere Hauptaufgabe sehen wir neben der unmittelbaren medizinischen Versorgung akuter Fälle vor allem darin, die Tuberkulose aus dem Kohlerevier von Moatize zu isolieren. Auch der Malaria und verschiedenen parasitären Erkrankungen rücken wir erfolgreich zu Leibe. Seit 1980 führen wir Einstellungs- und Reihenuntersuchungen durch, verabreichen Tetanus-Schutzimpfungen und haben es seitdem geschafft, den Krankenstand um 50 Prozent zu senken."
In allen Schächten und Abteilungen von Carbomoc wurden medizinische Stützpunkte eingerichtet. Diese bescheidenen Sanitätsstellen werden von 75 von den DDR-Medizinern angelernten Moçambiquanern betreut. Dieses Stützpunktsystem – ein Sanitäter betreut 20 Bergleute – ist bis jetzt einmalig in Moçambique.
Während Dr. Plasch von der medizinischen Fürsorge unter Tage spricht, steuert er seine Ambulanz durch die Savanne. Anfangs über Bitumstraße, dann über festgefahrene Piste, zuletzt sucht er seinen Weg durch niedriges Buschwerk. Im Umkreis von 100 Kilometern kennt er alle Dörfer, kleinen Ansiedlungen und einzeln stehende Hütten – und die Bewohner kennen ihn. „Nicht nur die Bergleute, auch deren Frauen", betont er. „Mehr als 50 Entbindungen habe ich schon betreut. Allein in diesem Wagen sind fünf junge Moçambiquaner zur Welt gekommen."
Wir erreichen ein Dörfchen. Runde Schilfhütten stehen, von Bananenstauden und Papajabäumchen umgeben, malerisch hinter niedrigen Staketenzäunen. Neugierig kommen uns Kinder entgegengelaufen und winken. Wie stets erweckt die weiße ambulante Schnellhilfe auf vier Rädern auch heute Aufsehen im Dorf.
Jürgen steuert auf eine Hütte zu und hält an. Wie zur Begrüßung entlocken zwei vierzehn, fünfzehnjährige Jungs der Marimba – einem aus Holzröhren selbstgefertigten traditionellem Schlaginstrument – afrikanische Melodien. Es sind die beiden Söhne von Pepe, einem Bergmann aus Moatize, der sich im Schacht bei einem Unfall einige äußere Verletzungen zugezogen hat. Freudig begrüßt er den Medico, der ihn nach seinem Befinden befragt. Jürgen spricht Portugiesisch, und sein moçambiquanischer Assistent übersetzt in eine der vielen Stammessprachen, die im Lande am Sambesi gesprochen werden. Verbände werden erneuert, Medikamente übergeben. Aber es bedarf einiger Minuten wortreicher Konversation, bis sich die Drei einigen, wie die Tabletten einzunehmen und die Tinkturen aufzutragen sind.



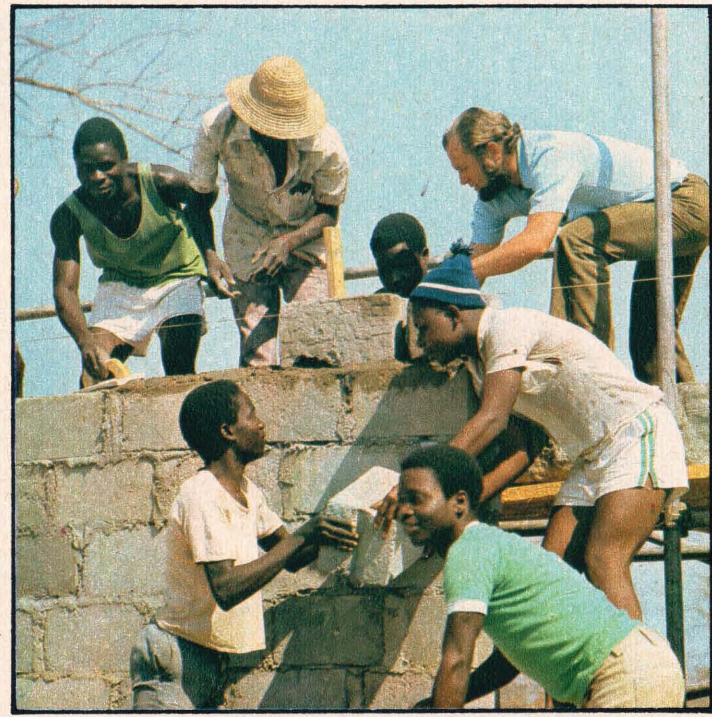
Volksrepublik Moçambique
Proklamation der Unabhängigkeit: 25. Juni 1975.
Führende Kraft in Staat und Gesellschaft ist die marxistisch-leninistische FRELIMO-Partei – 1977 hervorgegangen aus der 1962 gebildeten Befreiungsfront. Die Organizacao da Juventude Moçambiquana – OJM – versteht sich als die demokratische Massenorganisation aller patriotischen Moçambiquaner zwischen 14 und 30 Jahren.
Moçambique ist ein schwach entwickeltes Agrarland mit Anfängen einer verarbeitenden Industrie; es ist außerordentlich reich an Rohstoffen. Ein wichtiges Ziel ist es, so bald wie möglich die Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln zu erreichen.
Fläche: 784 034 km^2; Einwohner: 12 130000; Hauptstadt: Maputo

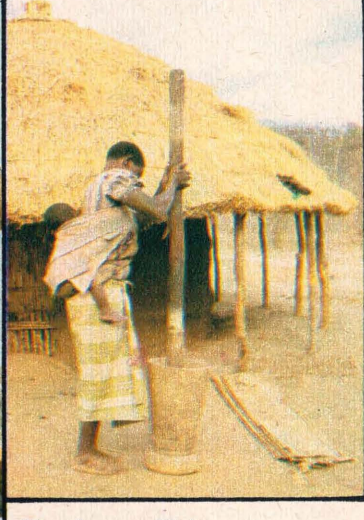


Bergarbeiterfrauen warten auf den „Medico".

Die Sprechstunde findet im Freien statt.

Vor der Hütte haben sich inzwischen zehn, zwölf Frauen mit ihren Kindern versammelt. Als der Doktor aus Moatize die Hütte verläßt, beginnt die Sprechstunde. Jürgen erteilt Ratschläge, verabreicht hin und wieder Tropfen oder Salben, läßt seinen Assistenten einige kleine Schrammen verpflastern. Ein Baby sieht sich Jürgen gründlicher an. Er hatte ihm, wie ich später erfahre, vor einigen Wochen bei einer komplizierten Entbindung zum Leben verholfen. Als auch die Fragen der letzten jungen Mütter beantwortet sind, fahren wir weiter. „Die Savannenbewohner haben nicht nur die ambulante medizinische Versorgung, sondern vor allem medizinische und hygienische Aufklärung nötig. Vieles haben wir in dieser Beziehung schon erreicht, aber noch mehr müssen wir schaffen", sagt Jürgen.
Im nächsten Savannendörfchen die gleichen Szenen und das Erlebnis eines ausführlichen Palavers von mindestens zwanzig Frauen, als Arturo, ebenfalls Bergmann, seine hochschwangere Frau zu überzeugen versucht, mit uns mitzufahren. Erst als er verspricht, seine Frau zu begleiten, willigt sie ein, in der „Maternitade", der Geburtsstation von Moatize, ihr Baby zur Welt zu bringen.
„Es ist nicht immer leicht, das Vertrauen der Bevölkerung bis zur letzten Konsequenz zu gewinnen", erzählt Jürgen auf der Rückfahrt. „Die einheimischen Medizinmänner spielen noch heute eine beachtliche Rolle im Lande – und auch alte Frauen, die an Schwangeren so manche Quacksalberei betreiben. Ich freue mich über Arturo, der lange Zeit brauchte, um sich mir anzuvertrauen. Nun geht er den nächsten Schritt und bringt seine Frau in die Station ..." Ich erfahre, daß der DDR-Arzt auch mit so manchen einheimischen Medizinmännern zusammenarbeiten muß. „Patienten mit





Hausfrauenpflichten: die Speisenzubereitung

Mitglieder der FDJ-Freundschaftsbrigade und der OJM-Freiwilligenbrigade in Matundu

Schlangenbissen, Skorpionstichen und anderen gefährlichen Verletzungen erhalten zum Beispiel meist die Erstversorgung auf konventionelle Art, ehe sie zu uns kommen", fährt Jürgen fort. „Es passiert aber auch nicht selten, daß sich Unfallpatienten aus dem Bergwerk nach der Erstversorgung in unserem Stützpunkt zur weiteren Behandlung dem Medizinmann ihres Stammes anvertrauen. Erstaunlicherweise sind auch deren Heilmethoden oft erfolgreich. Uns ist sogar bekannt, daß noch heute mancher Bergmann halbjährlich ein Ritual über sich ergehen läßt, das ihn, wie er glaubt, für sechs Monate vor den bösen Berggeistern unter Tage schützen soll."

Mit den bloßen Händen gegen Affenbrotbäume

Auf dem Weg in die Geburtenstation von Moatize passieren wir eine Baustelle. Hier in Matundu errichten Mitglieder einer Freiwilligenbrigade des moçambiquanischen Jugendverbandes OJM und einer Freundschaftsbrigade der FDJ das Wohnlager für die Erbauer einer Bergarbeitersiedlung. 200 Häuser soll die kleine Stadt einmal zählen. Ein Kaufhaus ist geplant, ein Schwimmbad projektiert, sogar eine Eisenbahnstation vorgesehen... Weitere Mineiros sollen hier angesiedelt werden, um das schwarze Gold, den Reichtum der Kohleprovinz, bergen zu helfen.
Vor wenigen Tagen hat mir Matavell, der Leiter der Freiwilligenbrigade, berichtet, wie es hier angefangen hatte: „Noch vor einem Jahr war das Ganze nur ein Papierprojekt", erzählte er, „und als wir hier ankamen, war nichts als Buschlandschaft: Gras, Sträucher, Affenbrotbäume. Gemeinsam mit unseren Freunden von der FDJ haben wir den Kampf gegen die Natur anfangs mit bloßen Händen geführt. Erst später kam technisches Gerät hinzu. Wir haben uns vorgenommen, den Termin für die Übergabe des Wohnlagers zu unterbieten."
Die acht Jungs von der FDJ-Brigade – Siggi, Gerhard, Heinz, Dieter, Wolfgang, Jürgen und zwei Mal Klaus, braungebrannte Burschen, von denen einige schon in Krementschuk, Tscherkassy und Alexandrowka, aber auch in der VDR Jemen, in Guinea und Bissau ihre Spuren hinterließen – haben in den vergangenen Monaten bei Temperaturen von 50 Grad im Schatten so manchen Liter Schweiß verloren. Aber sie klotzen 'ran und waren während meines Besuches sehr optimistisch, daß trotz der Material- und Transportprobleme und trotz der Sabotageakte und Terroranschläge der Feinde der moçambiquanischen Revolution das Wohnlager vorzeitig übergeben werden kann. – Zurückgekehrt in die DDR erfuhr ich inzwischen, daß das Wohnlager bezogen ist...

Text und Fotos: Walter Michel

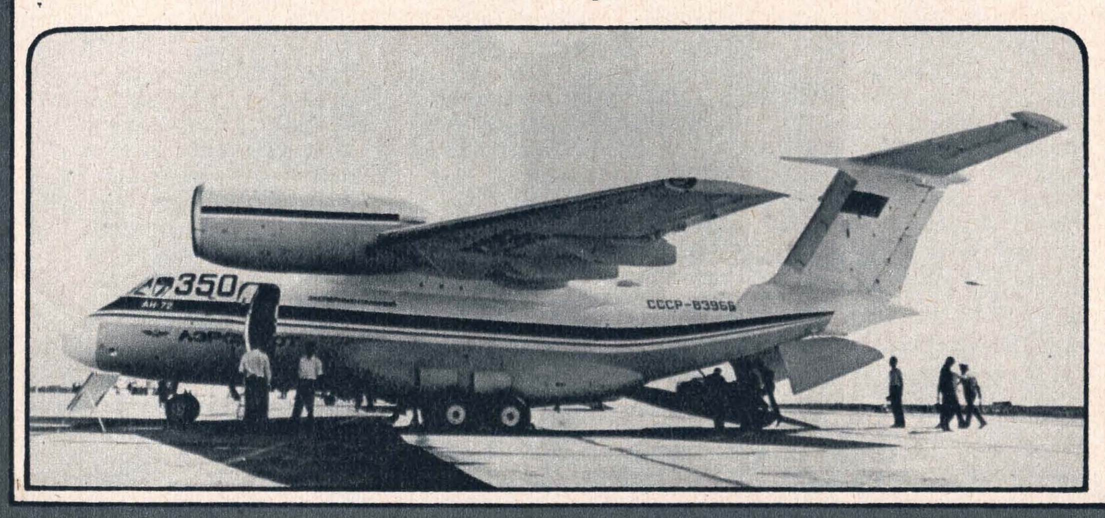
Ein neuer

von Chefkonstrukteur O. Antonow, Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

Das sowjetische Konstruktionsbüro „Antonow" hat in den letzten 35 Jahren überwiegend Transportflugzeuge projektiert. Bekannt und bewährt sind die „stählernen Vögel" An-8, An-12, An-22, An-26 und An-32. Jüngstes Erzeugnis ist die An-72.
Sie sind alle nach ein und demselben Prinzip konstruiert: hervorragende Start- und Landeeigenschaften bei höchster Sicherheit und unter einfachsten Betriebsbedingungen.
Das Konstruktionsbüro wurde national und international mitunter als „Propeller"-Kollektiv bezeichnet. Im Zeitalter des Strahltriebwerks mag die Luftschraube schon etwas konservativ erscheinen. Aber bei der Entwicklung der genannten Flugzeuge ließ sich das Kollektiv weder von der Mode, noch von der Tradition leiten, sondern von der Vernunft. Das Strahlentriebwerk kam auf, als die Geschwindigkeit der Flugzeuge 700 bis 750 km/h überschritten hatte. Bei diesen und höheren Geschwindigkeiten zahlt sich der erhebliche stündliche Treibstoffmehrverbrauch trotzdem aus, weil das Flugzeug sein Ziel schneller erreicht. Die niedrigen Geschwindigkeiten sind die Domäne der Gasturbinentriebwerke und der Kolbenmotoren mit Luftschraube. Je geringer nämlich die Fluggeschwindigkeit ist, desto unvorteilhafter sind Strahltriebwerke.
Als das Konstruktionsbüro den Auftrag erhielt, ein Transportflugzeug zu entwickeln, das neben günstigen Start- und Landeeigenschaften auch eine hohe Fluggeschwindigkeit aufweisen sollte, entschieden wir uns erstmals für einen strahlgetriebenen Typ.
Die ersten Strahltriebwerke arbeiteten bekanntlich nach dem Einfachstromprinzip. Ihre gesamte Schubkraft resultierte aus dem Rückstrahl erhitzter Gase. Die Wirtschaftlichkeit konnte durch die Einführung des Zweistrom-Turbinen-Luftstrahl-Triebwerkes weiter verbessert werden. Im Unterschied zu dem genannten Einstrom-Triebwerk wird hier der Luftstrom innerhalb der Turbine in zwei Ströme unterteilt. Außerdem wurde es in der Folge mit einem Gebläserad gekoppelt, das den Luftdurchsatz vergrößert und damit für eine höhere Leistung auch bei geringeren Geschwindigkeiten sorgt. Auf diese Weise verkürzen sich die Startstrecken. Der Wirkungsgrad im Unterschallbereich steigt, und der Kraftstoffverbrauch sinkt. Die Triebwerke wurden ökonomischer. Weiterhin verringert sich der Lärmpegel

Der zweistrahlige Schulterdekker An-72 kann auch auf unbefestigten oder verschneiten Landeplätzen starten und landen. Mit einer Nutzmasse von fünf Tonnen beträgt die maximale Geschwindigkeit 720 km/h.

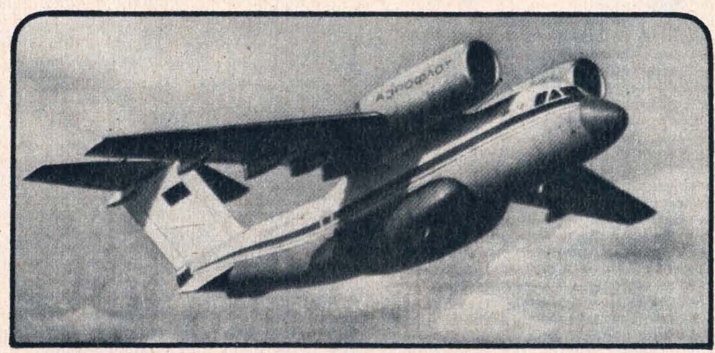
Die Ladeluke befindet sich im Heckteil.
Fotos: ADN/ZB; Archiv

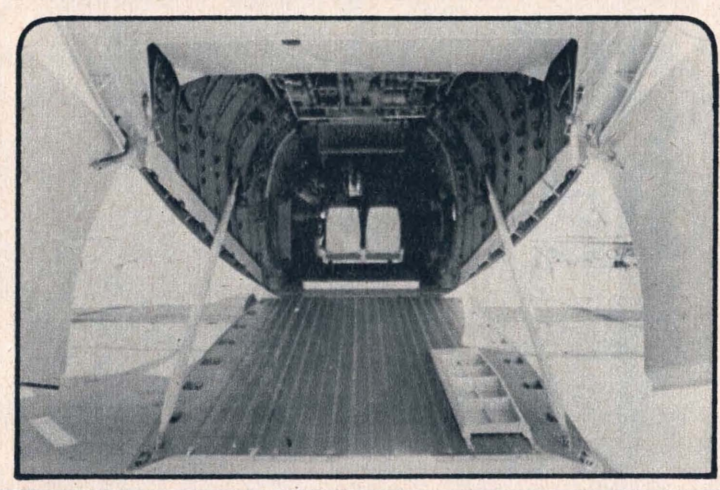


Luftfrachter

infolge der geringen Ausströmgeschwindigkeit der heißen Abgase.
Die neue Transportmaschine benötigt nur eine kurze Rollstrecke beim Start und der Landung und hat eine steile Steig- und Sinkkurve. Diese Besonderheit macht die An-72 unentbehrlich in unbewohnten Gebieten, wo es keine betonierten Flugplätze mit freien Anflugstrecken, dafür aber Berge, Wälder und andere natürliche und künstliche Hindernisse gibt. Sie kann auch für Flüge in die Arktis und die Antarktis eingesetzt werden.
Die erhöhte Anbringung der Triebwerke schützt diese vor vom Boden auffliegenden Gegenständen. Außerdem entsteht durch diese Lage der Triebwerke infolge des Hinwegströmens des Gasstrahls über die Trägfläche ein zusätzlicher Auftrieb.
Die An-72 dient hauptsächlich zum Gütertransport: die Maschine kann 5 t Nutzmasse befördern. Das Transportgut gelangt über eine große, im Heckteil befindliche Luke an Bord. Wobei die Luke durch eine Rampe verschlossen wird, die als Auffahrtfläche dient. Die Be- und Entladearbeiten erfolgen voll mechanisiert, es stehen an Bord Rollenbahnen, ein Einträgerlaufkran und andere Vorrichtungen zur Verfügung.
Cockpit und Laderaum sind hermetisch abgedichtet, wodurch in großen Höhen geflogen werden kann und Treibstoff eingespart wird. Eine installierte Klimaanlage regelt die Temperaturen im Laderaum und in der Besatzungskabine.
Selbst bei laufenden Triebwerken ist der Lärmpegel so niedrig, daß sich die Flugzeugführer ohne Bordsprechanlage unterhalten können. Das ist für eine Besatzung in mehrstündigem Nonstopflug sehr wichtig. Die modernen Flugüberwachungs-, Navigations- und Funkausrüstungen gewährleisten eine sehr genaue Flugnavigation auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen am Tage und in der Nacht.
Die An-72 übertrifft ihren Vorgänger in Bezug auf Geschwindigkeit und Nutzmasse wesentlich. Dadurch werden Transporte mit dieser Maschine um 25 Prozent billiger.
Das neue Transportflugzeug wurde 1979 und 1981 während der Luftfahrtsalons in Le Bourget vorgestellt, und es erregte großes Interesse bei den Fachleuten aus aller Welt.
Obwohl gegenwärtig die Vorbereitungen für die Serienproduktion laufen, wird die Maschine auch jetzt noch weiterentwickelt. Beispielsweise sollen die Aerodynamik des Flugzeuges verbessert und die möglichen Einsatzbereiche in den verschiedenen Klimazonen und geographischen Regionen erweitert werden.

(aus Nauka i shisn 4/82)





Sorgte für Aufsehen: das Batterieregenerierungsgerät

Talente von Sport oder Kultur sind hierzulande häufig im Gespräch. Man kennt sie, ihre Spitzenleistungen erregen Bewunderung, manchmal auch den heimlichen Neid des Nichtkönners. Dabei sind Talent, Fleiß und Ausdauer wahrlich auch woanders gefragt.

Wie steht es eigentlich um Talente in der Mathematik, der Elektronik oder in der Chemie? Daß wir sie brauchen, steht außer Frage. Aber wo und wie sind sie zu finden? Und – gibt es so etwas überhaupt:

Als Schüler schon Elektronik-Fachmann?

Ein Besuch bei der Arbeitsgemeinschaft Elektronik der Friedrich-Hähnel-Oberschule in Karl-Marx-Stadt.



Autorität durch Wissen und Spaß: Leiter der Arbeitsgemeinschaft Jürgen Löffler

Abb. S. 668 unten Peter Hahn kann stolz sein: die Parklichtautomatik funktioniert.

Natürlich kann man als Schüler in der Elektronik kein absoluter Könner sein. Wer überhaupt kann das schon von sich sagen. Auch die 17 Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft tun das nicht. 10 bis 18 Jahre alt sind sie. Sie wissen viel von der Elektronik – sehr viel sogar – haben praktisches Geschick und stecken voller Ideen. Also doch Könner, doch Fachleute? Im Verhältnis zu den gleichaltrigen Jungen von nebenan auf jeden Fall. Zumindest, was die Elektronik angeht.

Erfolg macht bekannt

Nur allzu oft wird man erst auf jemanden aufmerksam, wenn er durch Außergewöhnliches von sich reden macht. Jahrelange gleichbleibend gute Arbeit hat es da manchmal schwerer. So war es auch bei den Karl-Marx-Städtern. Bereits sechs Jahre sind sie zusammen. Aber gesprochen wird über sie erst seit November 1981. Damals, auf der Zentralen MMM in Leipzig, fiel ihr Exponat auf. Ein Batterie-Regenerierungsgerät, das ERG 80-1. Brauchbar für alle handelsüblichen Batterien sollte es sein – von der Flachbatterie in der Taschenlampe bis zur Babyzelle im Transistorradio. Noch während der Zentralen MMM äußerten sich Experten so: „Eigentlich dürfte das gar nicht funktionieren. Wenn aber doch, dann ist das eine ganz große Sache."
Rund ein Jahr lang hatten die Schüler nach einer Möglichkeit gesucht, teilweise verbrauchte Batterien wieder verwendungsfähig zu machen. Sie wollten ihre vielen gebrauchten Batterien nicht gleich wegwerfen. Nationale und internationale Fachliteratur wurde gewälzt. Ergebnis: Für Akkus gab es die unterschiedlichsten Lösungen. Aber nicht für Batterien.
Die Schüler versuchten es trotzdem und allmählich kamen sie hinter den entscheidenden Kniff. Der besteht erstens darin, die Batterie rechtzeitig zu regenerieren (einer völlig abgewrackten hilft auch ein ERG 80-1 nicht mehr) und zweitens braucht jede Batterie einen spezifischen Ladestrom. Den ermittelt das Gerät jetzt übrigens auf elektronischem Wege allein. Ein ganzes Jahr wurde probiert und getestet. Über das Ergebnis staunten sogar die Schöpfer. Etwa 40mal ließen sich die Flachbatterien regenerieren und hatten danach immer noch die Hälfte der vollen Kapazität. Vorausgesetzt natürlich, sie laufen vorher nicht aus. Das überzeugte selbst hartgesottene Skeptiker. Stapelweise Post mit Anfragen und Wünschen kam an, das Batterieregenerierungsgerät wurde zum Patent angemeldet. Inzwischen laufen auch Verhandlungen über eine mögliche industrielle Produktion der Erfindung. Es könnte um einen beträchtlichen Nutzen gehen. Denn Millionen von Batterien sind in Umlauf. Also sind die Materialien, aus denen sie bestehen, beileibe keine Pfennigware.

Erfolg: Kleinarbeit und Ideen

Jeden Mittwoch von 15 bis 19 Uhr treffen sich die Schüler im Werkraum der Friedrich-Hähnel-Oberschule. Und dann läuft ein Programm ab, das es in sich hat. Da wird nicht irgendwie irgendwas gebastelt. Da trifft die Bezeichnung ARBEITSGEMEINSCHAFT voll und ganz zu. Jürgen Löffler, Leiter und hauptberuflich in Lehre und Forschung an der TH Karl-Marx-Stadt tätig: „Wir fingen mit dem Nichts an. Die Schule fragte bei der Technischen Hochschule nach, ob wir die Leitung einer Arbeitsgemeinschaft übernehmen könnten. Ich hatte Interesse, so eine Gruppe aufzubauen. Der Direktor der Schule war ganz überrascht und begeistert, daß sofort jemand

12 Jahren bereits mehr als sein Vater. Der wiederum nimmt's gelassen und findet es gut: „Hauptsache, dem Jungen macht es Spaß." Schräg gegenüber von Peter Hahn hat sich Silvio Gahs ausgebreitet. Sein Arbeitsauftrag: Drahtlose Fernbedienung eines Diaprojektors. Der Handel bietet so etwas zwar an, aber Silvios Lösung ist billiger und sogar ältere Projektoren lassen sich damit umrüsten.

Erfolg muß auch Spaß machen

Die Elektronik-Talente der Gruppe haben es nicht leicht. Sie müssen alles selbst machen. Fertige Lösungen gibt ihnen niemand vor. Die Devise von Jürgen Löffler: „Bei Fehlern hartnäckig sein!" Man hilft sich allenfalls bei der Fehlersuche. Draufkommen muß jeder selbst. So entstehen Stolz und Selbständigkeit. Das prägt Denkweise und Denkvermögen der Schüler.



Mit Talent und Hingabe dabei: Lars Seit baut an seiner Universalzeitgeberstufe. Fotos: Lehman

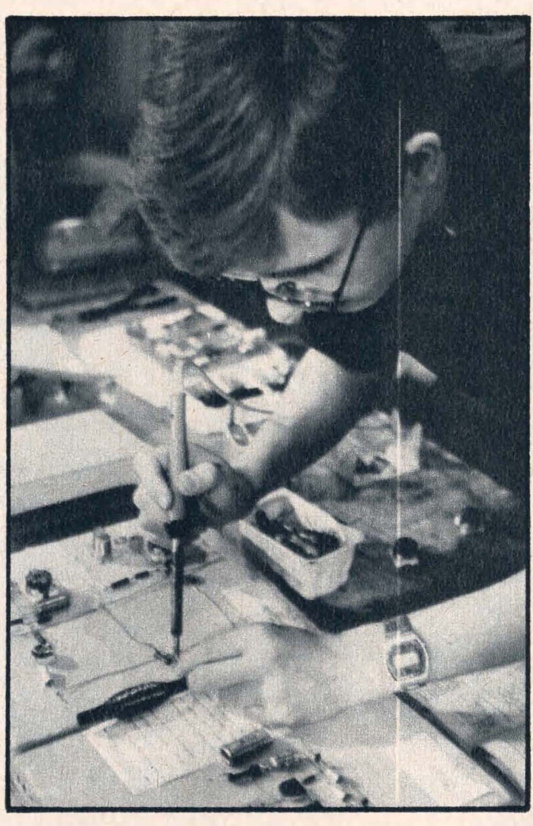
kam. Wir haben dann tüchtig geworben und am ersten Nachmittag kamen sechs Schüler. Eine Woche später schon 15." Heute wollen so viele Schüler mitmachen, daß einige an andere Arbeitsgemeinschaften der Stadt verwiesen werden müssen. Die der Friedrich-Hähnel-Schule hat halt nur Platz für zwei bis drei Neuaufnahmen pro Jahr. Jeder Bewerber hat seine Einarbeitungszeit. Neben praktischen Übungen wird Fachliteratur studiert (zur Erinnerung: so ein Bewerber besucht in der Regel gerade die 5. Klasse!). Und dann schaut das Kollektiv natürlich genau hin, wie sich der „Neue" so macht. Hat er genügend Interesse und Ausdauer? Wie verhält er sich in der Gemeinschaft? Unterstützen ihn auch die Eltern? Nach drei Monaten der Löttest. Gepaart mit einer Aufgabe. Etwa so: „Löte die und die Bauelemente auf eine Leiterplatte und begründe die Arbeitsschritte!" Das muß schriftlich beantwortet werden. Stures mechanisches Abarbeiten ist verpönt.
Ist der Kandidat so allmählich mit den Anforderungen vertraut, erhält er dann feierlich die Mitgliedskarte. Für manchen 12jährigen der erste Schritt zum Elektronikingenieur. Jörg Schubert und Mike Lenk, Schüler der 7. Klasse, und Kay-Uwe Rasch, Schüler der 8. Klasse, möchten Elektromonteur werden. Jörg Hahn, 6. Klasse, gern Mechaniker für EDV-Anlagen. Silvio Gahs, bereits in der 10., will studieren – Elektronik. So oder ähnlich auch die anderen.
Peter Hahn, 6. Klasse, hat gerade seine Parklichtautomatik für einen „Trabant" fertig. Das Werk in Zwickau zeigt sogar Interesse daran. Da ist der Konstrukteur stolz auf seine Arbeit. Stolz auch insgesamt, weil er sich in der Elektronik schon gut zurechtfindet. Da weiß er mit seinen

Zu den Eindrücken, die man von den Karl-Marx-Städtern mitnimmt, gehören unbedingt Lachen und Spaß. Welcher Junge möchte schon stundenlang ernst und verbissen vor sich hinlöten? Ihr Motto: Erfolg durch Freude. Jürgen Löffler etwas überspitzt: „Ich fühl' mich heute gar nicht richtig wohl – die haben noch gar nicht über mich gelacht." Pädagogik und Psychologie – er hat eine Ader für beides und dazugehöriges Wissen. Nur-Fachleute sind ihm nichts. Er will Persönlichkeiten, also den ganzen Schüler. Als ich den 18jährigen Ralf Georgi (auch kurz vor dem Abitur blieb er der Gruppe treu) frage, ob es den Älteren denn nichts ausmache, mit den um Jahre Jüngeren zusammenzuarbeiten, merke ich,

daß das für ihn gar keine Frage ist. Den jüngeren Schülern, wie Lars Seit, gefällt es einfach, daß sie ohne Umschweife zu den größeren Nachbarn kommen können, falls sie mal nicht weiterwissen. Im Schulalltag seltene Erfahrungen.

Und Erfolg braucht Partner

Anregungen holen sich die Schüler vor allem aus Zeitschriften und anderen Publikationen sowie von Betrieben. Die Schüler haken mit ihren Ideen da ein, wo es Probleme und unbefriedigende technische Lösungen gibt. Genau da wollen sie ihren Beitrag leisten. „Nur so" entsteht nichts. Was nicht heißt, daß keine Zeit zum Beispiel für ein privates Haustelefon da wäre. MMM – die jungen Elektroniker sind jedes Jahr dabei. Diesmal stellten sie 10 neue technische Lösungen auf der Schulmesse aus. Jetzt hoffen alle, daß zwei davon bis zur Zentralen MMM vordringen können: die schon vorgestellte Fernbedienung für Diaprojektoren und die Parklichtautomatik.
Wer technische Neuerungen vorlegen will, braucht Material. Am Anfang ging Jürgen Löffler in Betriebe, führte Telefonate. „Heute rufen die Betriebe uns an" – das Funkwerk Erfurt oder das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder). Für sie werden manche Bauelemente wegen Produktionsumstellungen oft wertlos. Die Schüler sind dankbare Abnehmer und danach fleißige Auslöter. So wurden Betriebe zu hilfreichen und vertrauensvollen Partnern – wie es Technische Hochschule und Elternhaus schon lange sind. Eine besondere Beziehung



Silvio Gahs: Wird sich ein Hersteller für die Fernbedienung von Diaprojektoren finden?

bildete sich zum VEB Robotron-Elektronik Zella-Mehlis heraus. Der Betrieb bereitet gemeinsam mit dem Leiter und dem Aktiv der Gruppe jedes Jahr das Spezialistenlager vor. Das ist eine Woche in den Frühlingsferien mit Betriebsbesichtigung, Vortrag und Diskussion über Mikroelektronik und Wissenstoto. Sogar kleinere Arbeiten in der Produktion werden übernommen. Zella-Mehlis liegt bekanntlich mitten in Thüringen – Grund genug, auch in einem Spezialistenlager nicht nur zu arbeiten. Für Wanderungen, Ausflüge und Feiern ist immer reichlich Zeit eingeplant.
So entsteht ein Zusammenhalt, der weit über die Elektronik hinausreicht und sogar nach der Schulzeit andauert. Stefan Köhler zum Beispiel ist heute noch regelmäßig Gast. Vier Jahre war er Mitglied, hatte großen Anteil am Batterie-Regenerierungsgerät. Seit einem Jahr wird er im Meßgerätewerk Zwönitz zum Elektronik-Facharbeiter mit Abitur ausgebildet. Seine Zeit in der Arbeitsgemeinschaft sieht er so:
„Alles ist gut abgestimmt. Egal, ob jüngere oder ältere Schüler – aufeinander ist Verlaß. Und wir haben auch kulturell viel unternommen. Feiern zu Geburtstagen, zu Weihnachten, Theaterbesuche. Spaß machten immer die Spezialistenlager – auch wegen der Freizeitgestaltung. Für solche Sachen gibt's ja sogar einen Kulturverantwortlichen. Und fachlich haben mir die Kenntnisse aus der Arbeitsgemeinschaft in der Ausbildung so manches erleichtert."
Was Stefan Köhler verschweigt: er ist heute einer der besten Lehrlinge in seinem Betrieb. Dank der Arbeitsgemeinschaft. Wer will da bestreiten, daß man in jungen Jahren doch schon Elektronik-Fachmann sein kann?

Michael Schmidt


CONTAINER

Containerzüge sind schon seit längerem im Fahrplan der Deutschen Reichsbahn enthalten. Wöchentlich verkehren in unserer Republik zahlreiche derartige Züge zwischen den 27 Containerumschlagplätzen. Solch ein Güterzug besteht aus mehreren, zumeist vierachsigen Container-Tragwageneinheiten. Er benötigt auf den Start- und Zielbahnhöfen eine nur geringe Be- und Entladezeit.
Begonnen haben wir in der DDR 1968 mit dem planmäßigen Großcontainertransport. Seitdem wurden bis Anfang 1981 von der Deutschen Reichsbahn 3,35 Mill. Großcontainer befördert, die mit 21,2 Mill. t Versandgütern beladen waren. Dabei wurden 1968 2515 Großcontainer mit 19330 t Ladung transportiert, während es 1981 493000 Container mit 3157000 t Gütern waren.

Großcontainer für viele Güter

Gegenwärtig befinden sich bei der Deutschen Reichsbahn etwa 17000 Großcontainer im Einsatz. Geschlossene 20-Fuß-Container für den Transport von „stückigen Gütern" haben mit 85 Prozent den größten Anteil daran. Weiterhin gibt es Großcontainer für den Transport nässeunempfindlicher Stückgüter und Kühlcontainer für den Transport leichtverderblicher Waren. Spezialcontainer für die verschiedensten Anforderungen – beispielsweise für den Transport von Flüssigkeiten oder Schüttgütern – wurden in letzter Zeit von Betrieben entwickelt und sind in der Erprobung.
Die 27 Containerumschlagplätze sind so angelegt, daß jeder einen Einzugsbereich von 15 bis 25 km hat, in dem die Container den Kunden durch den Kraftverkehr zugestellt werden.
Damit wurde ein Transportangebot geschaffen, das die energetischen Vorteile des Eisenbahntransportes mit denen des Kraftverkehrs – Haus-zu-Haus-Transport – vereint. Dabei ist der Straßen-Ferntransport auf die Schiene verlagert worden.
Der günstige Energieverbrauch der Eisenbahn gegenüber dem der Straßenfahrzeuge ist eindeutig. Benötigt der Kraftverkehr 19,5t Diesel, um eine Million Bruttotonnen einen Kilometer weit zu transportieren, braucht die Eisenbahn dazu nur ein Drittel – 6,5t. Und diese Bilanz wird durch die Elektifizierung noch günstiger, denn diese Züge werden mit aus einheimischer Rohbraunkohle gewonnener Elektroenergie angetrieben.
Die Containerumschlagplätze der Deutschen Reichsbahn werden vielfach ergänzt durch die der Großbetriebe, die ebenfalls Kunden im Territorium offenstehen. Die Umschlagplätze sind mit leistungsfähigen Containerkranen der Typen RW 32/40 und SZ 20 mit und ohne Tragarme, mit Mobildrehkranen und Frontstaplern ausgerüstet. Hinzu kommen Sattelzugmaschinen für den Straßentransport, von denen ein Teil über eigene Containerabsetzvorrichtungen verfügt.
Die Großcontainer kommen wie der „Trabant" aus Zwickau. Im Reichsbahnausbesserungswerk „7. Oktober", dem größten der DDR, wurde dafür eine spezielle moderne Taktstraße installiert. Der Betrieb übernimmt auch die Reparatur der Großcontainer.

Containerzüge werden zusammengestellt und gehen auf die Reise.



Immense Kosteneinsparungen

Das Wort Container kommt übrigens aus dem Englischen und bedeutet nichts weiter als Behälter. International versteht man heute darunter ein hebbares, unterfahrbares und wiederverwendbares Transportgefäß ohne eigenes Fahrwerk mit standardisierten Maßen. Nach einer Definition der Internationalen Organisation für Standardisierung (ISO) ist der Container exakt ein Transportgefäß, das

– von dauerhafter Beschaffenheit und daher genügend widerstandsfähig ist, um wiederholt verwendet werden zu können;
– besonders dafür gebaut ist, um die Beförderung von Waren durch ein oder mehrere Verkehrsmittel ohne zwischengeschaltetes Umladen des Inhalts zu erleichtern;
– mit Einrichtungen versehen ist, die seine leichte Handhabung ermöglichen, insbesondere beim Umladen von einem Beförderungsmittel auf ein anderes;
– so gebaut ist, daß es selbst leicht be- und entladen werden kann;
– einen Rauminhalt von mindestens einem Kubikmeter hat.

Die Vorteile des Containers liegen auf der Hand: Durch den Einsatz von Technik werden der Aufwand für Transport, Umschlag und Zwischenlagern beträchtlich gesenkt, gleichzeitig schwere körperliche Arbeit beseitigt, Verpackung eingespart und Beschädigungen am Transportgut weitgehend vermieden.

So kann ein Container beispielsweise im Produktionsbetrieb per Gabelstapler beladen werden, ohne daß Fahrzeuge oder Waggons Stehzeit haben müssen. Für den eigentlichen Transport wird der Container in wenigen Minuten auf den Sattelschlepper, auf Eisenbahnwaggons oder auf Schiffe umgesetzt.

Dementsprechend sind auch die ökonomischen Effekte des Großcontainereinsatzes in der Volkswirtschaft der DDR eindeutig: Je nach den konkreten Transport- und Umschlagbedingungen sowie der Art der zu befördernden Güter konnten der Arbeitsaufwand für Transport, Umschlag und Lagern um 20 bis 70 Prozent, die Kosten um 10 bis 60 Prozent gesenkt werden. Gleichzeitig reduziert sich der Verpackungsaufwand um 40 bis 60 Prozent, die Transportschäden und Warenverluste gingen um 25 bis 50 Prozent zurück.

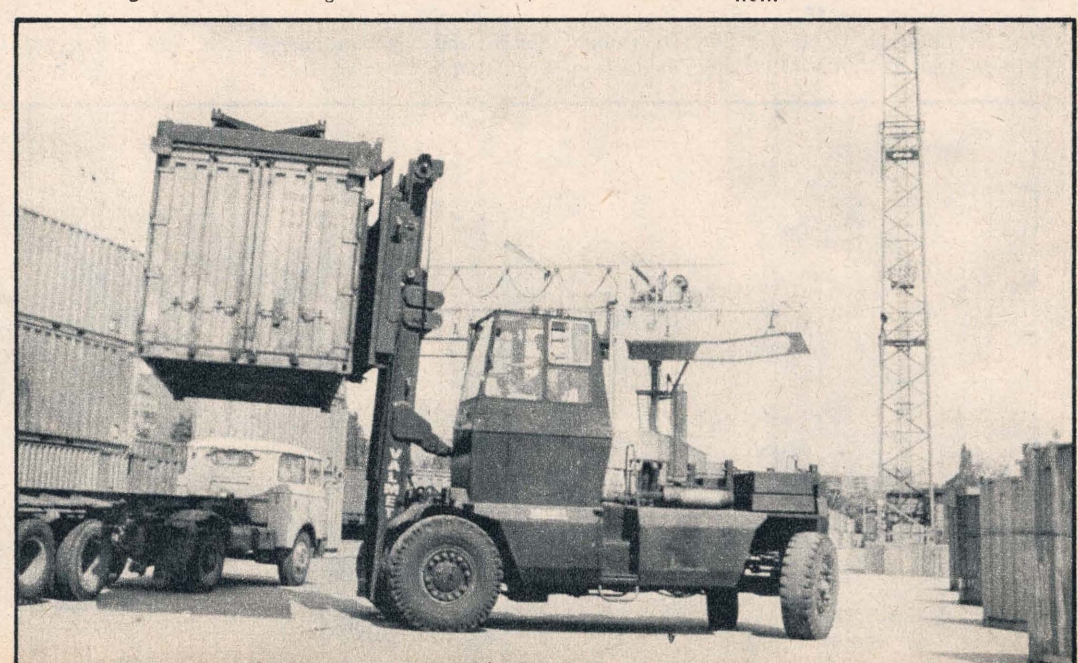
International ins Gespräch gekommen ist der sogenannte Hukkepackverkehr. Bei dieser Form des kombinierten Verkehrs werden komplette Lastzüge von der Straße auf Waggons umgeladen, so weit wie möglich auf der Schiene transportiert (ökonomische Entfernungen etwa 500 km) und dann wieder auf die Straße gesetzt. Ziel ist auch hier eine beträchtliche Kraftstoffeinsparung. Notwendig sind dafür aber besondere technische Voraussetzungen.

Vergleichbar ist dieser Huckepackverkehr mit dem im Seeverkehr an Bedeutung zunehmenden Roll-on/Roll-off-Verkehr. Die Lastzüge rollen mit ihrer Ladung aufs Schiff, werden so über See transportiert und fahren im Hafen wieder herunter. Das verkürzt und verbilligt vor allem die teuren Liegezeiten im Hafen beträchtlich.

Internationale Standardisierung

Der Schwerpunkt des Containertransports in der DDR liegt im Binnenverkehr. Doch seine Bedeutung im internationalen Verkehr nimmt stetig zu. Ohne internationale Standardisierung der Container wäre da allerdings nichts zu machen. Sie erst garantiert die Austauschbarkeit der Container und ermöglicht die Rationalisierung bei ihrem Transport und Umschlag. Das war der Grund dafür, daß die DDR als

Leistungsfähige Containerkrane und Frontstapler übernehmen das Be- und Entladen der Waggons bzw. der Sattelzugmaschinen.



einer der ersten Staaten schon 1977 das „Internationale Übereinkommen über sichere Container" (CSC) ratifiziert hat. Im Oktober dieses Jahres soll diese Konvention wirksam werden.
Im Rahmen dieses Abkommens ist die DSRK (Schiffs-Revision und -Klassifikation) in der DDR beauftragtes Organ zur Durchsetzung dieser Verfügungen. Sie kann Zertifikate für international zugelassene Container ausstellen. Die Großcontainer aus dem Zwikkauer RAW „7. Oktober" gehören bereits dazu. Daß sie den geforderten Bedingungen entsprechen, ist äußerlich durch eine Plakette „CSC" zu erkennen.
Während der Binnencontainertransport unter Regie der Deutschen Reichsbahn in Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Kraftverkehr durchgeführt wird, liegt die Verantwortung für den gesamten grenzüberschreitenden Transport beim VEB Deutrans-Transcontainer.
Hauptpartner im internationalen Verkehr sind die RGW-Mitgliedsländer. So existiert ein Abkommen über die „Gemeinsame Nutzung von Großcontainern im internationalen Verkehr". Weitere Abkommen regeln die erforderlichen Standards, die Technologie des Umschlags, die gemeinsame Forschung und Entwicklung sowie andere wichtige Fragen innerhalb der Mitgliedsländer des RGW.
Von 1973 bis 1978 stieg der Großcontainertransport zwischen der DDR und der Sowjetunion auf nahezu das Achtfache, zwischen der DDR und der ČSSR auf das Vierfache. Analoge Entwicklungen gibt es auch zwischen den anderen sozialistischen Ländern.
Der Containertransport per Schiff spielt im internationalen Verkehr eine wichtige Rolle. Für die Seefahrt der DDR begann er 1969. Damals nahm das Motorschiff „Falke" zwischen Rostock–London–Tilbury seinen Container-Betrieb auf. Heute verkehren unsere modernen Vollcontainerschiffe, Ro/Ro-Schiffe sowie Semicontainerschiffe auf allen Weltmeeren. Diese Schiffe bringen Container vom Überseehafen Rostock zum Beispiel nach London/Hull (England), Riga (UdSSR), Helsinki, Kotka (Finnland), aber auch in den Nahen Osten oder nach Vietnam.
Das in den letzten Jahren in der DDR gewachsene Beförderungsaufkommen durch Container wurde mit einer konstanten Anzahl von Zügen bewältigt. Das spricht für den steigenden Auslastungsgrad der Containerzüge. Zumal die Containertransporte in den nächsten Jahren noch zunehmen, sowohl im Binnen- als auch im internationalen Verkehr.
Dabei arbeitet die Deutsche Reichsbahn mit Großbetrieben, die eigene Großcontainer entwikkeln, bauen und austauschen, sehr eng zusammen. Gilt es doch, die Umlaufzeit dieser Transportbehälter bedeutend zu verringern.
Weiterhin wird unser Container-Park modernisiert und durch verschiedene Spezial-Container der Transportkunden noch besser den volkswirtschaftlichen Bedürfnissen angepaßt werden.
Das ist nicht nur bei uns so, vielmehr entwickelt sich das Container-Transportsystem in allen entwickelten Industriestaaten stürmisch. Mit einem umfassenden System des Containertransports über die Ländergrenzen hinweg ließen sich nach Expertenberechnungen die Transportkosten auf die Hälfte verringern.

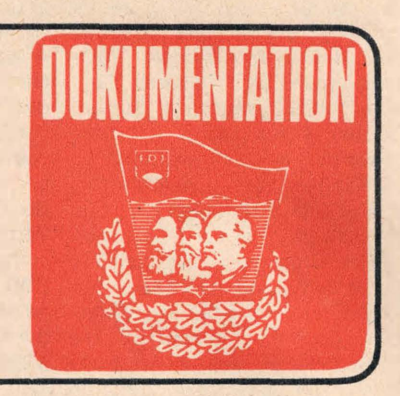
R. Hofmann

Container rollen mit Hilfe von Rolltrailern von Bord eines Ro/Ro-Schiffes.

Fotos: JW/Bild-Zielinski; ZBDR-Hein, Stelzer, Zimmer



Veredlung – Voraussetzung für künftiges Wirtschaftswachstum



Der Fünfjahrplan sieht vor, daß die DDR im Jahre 1985 über die gleichen Energie- und Rohstoffmengen wie im Jahre 1980 verfügt. Gleichzeitig soll aber in dieser Zeitspanne die Industrieproduktion um 31 Prozent und die Bauproduktion um 19 Prozent zunehmen. Das ist nur zu schaffen, wenn der spezifische Energie- und Rohstoffverbrauch pro 1000 Mark Produktion bis 1985 in der Industrie auf 76,3 Prozent und im Bauwesen auf 84,0 Prozent gegenüber 1980 sinkt.
Anders ausgedrückt: jede in der Volkswirtschaft eingesetzte Energie- und Rohstoffmenge muß zu einem beträchtlich höheren Produktionsergebnis führen. Das ist nur möglich, wenn die eingesetzten Materialien höher veredelt werden.
Der Grad der Veredlung der Rohstoffe ist von zwei Kriterien abhängig:

- vom wissenschaftlich-technischen Niveau der Volkswirtschaft (vom Umfang und der Ausstattung der Industrie und der anderen Bereiche);
- vom Qualifikationsniveau der Beschäftigten der Volkswirtschaft (je höher die Veredlung, desto qualifiziertere Facharbeiter, Ingenieure und Wissenschaftler sind notwendig).

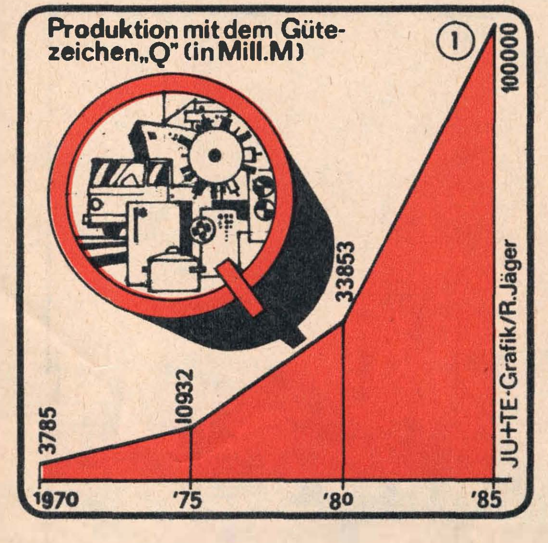
Aus der gleichen Rohstoffmenge kann sowohl ein wertmäßig geringes als auch hochwertiges Produkt entstehen. Je mehr und je höher entwickelte Produktionsstufen die Rohstoffmenge durchläuft, desto wertvoller wird schließlich das Endprodukt.

✦✦✦

Die Nutzbarmachung dieses Zusammenhangs zwischen Rohstoff und seiner Veredlung ergibt große ökonomische Vorteile. Das ist in allen fortgeschrittenen Industrieländern erkannt worden. Zielstrebig werden deshalb viele Industriezweige mittels des wissenschaftlich-technischen Fortschritts auf die höhere Veredlung der Rohstoffe ausgerichtet. Hochveredelte Erzeugnisse rationalisieren die Produktion der weiterverarbeitenden Industrie und führen zu hohen Exporterlösen.
Verdeutlichen wir uns die Veredlungseffekte an einigen Beispielen:

- **Rationalisierung der Produktion**

Ein neuer Betonstahldraht, den der VEB Draht- und Seilwerk Rothenburg liefert, gewährleistet durch seine höheren Festigkeits-





werte im Bauwesen bei 30 bis 40 Prozent weniger Stahl gleiche statische Werte der Bauten.
Der Einsatz eines neuen höherfesten schweißbaren Baustahls gestattet, im Kombinat Schwermaschinenbau TAKRAF am Schaufelradbagger SRs 6300 den Stahlverbrauch um rund 300 Tonnen zu verringern.
Die freiprogrammierbaren Steuerungen des VEB Numerik „Karl Marx" ermöglichen den Werkzeugmaschinenherstellern, ihre Arbeitsproduktivität um 150 bis 200 Prozent zu steigern und den Materialbedarf um 20 Prozent zu reduzieren. Dem Nutzer dieser Maschinen bringen sie einen Arbeitsproduktivitätszuwachs von 20 Prozent und einen verminderten Energiebedarf von 50 Prozent.

● **Hohe Exporterlöse**

Im Außenhandel wird stets nur der Gebrauchswert eines Erzeugnisses bezahlt. Für den Käufer ist es gleichgültig, ob zur Produktion dieses Gebrauchswertes beim Hersteller hohe oder niedrige Aufwendungen erforderlich waren. Es versteht sich von selbst, daß die mit freiprogrammierbaren Steuerungen ausgerüsteten Werkzeugmaschinen bzw. Bearbeitungszentren, die mit geringerem Materialeinsatz und höherer Arbeitsproduktivität als Vergleichserzeugnisse produziert werden, gute Exporterlöse erbringen.
Desgleichen lassen sich hochveredelte metallurgische Produkte weit günstiger verkaufen als Produkte der ersten und zweiten Verarbeitungsstufe. Analoges trifft für chemische Erzeugnisse zu.
Die Exporterlöse sind letztlich in ihrer Höhe vom Veredlungsgrad der Erzeugnisse abhängig.

+++

Die ökonomische Strategie der Partei berücksichtigt die weitreichenden volkswirtschaftlichen Wirkungen der Veredlung der Energie- und Rohstoffe in vollem Umfang. Auf dem X. Parteitag der SED stellte Erich Honecker fest: „Aus jedem Kilogramm Rohstoff müssen durch qualifizierte Arbeit soviel hochwertige Erzeugnisse hergestellt werden wie nur irgend möglich. So erreichen wir eine höhere Stufe der Veredlung für die

Berufstätige mit abgeschlossener Ausbildung je 1000 Beschäftigte:

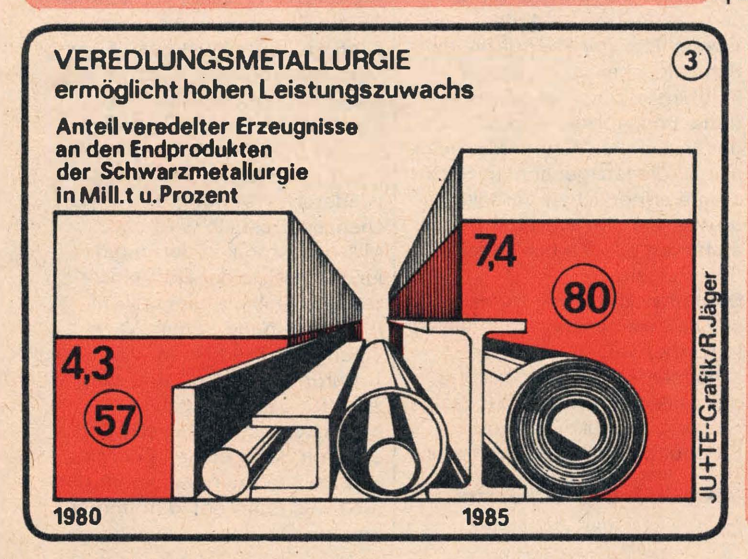
	Gesamt	Hochschulabschluß	Fachschulabschluß	Meister	Facharbeiter
1971	607,9	42,6	73,7	31,0	460,6
1975	707,7	55,3	86,0	35,2	531,2
1980	801,7	66,7	121,4	37,1	576,5

Von den 182 000 in Forschung und Entwicklung Beschäftigten arbeiten über 70 Prozent in den Industriekombinaten, damit verfügt die Industrie über ein großes geistiges Potential für die höhere Veredlung ihrer Erzeugnisse.

Veredlungsrate in der Industrie (in Prozent)

	Steigerung der Industrieproduktion	Steigerung der Industrieproduktion mit dem Gütezeichen „Q"
1980	100	100
1981	106	119
1985	131	200

Die Industrieproduktion mit dem Gütezeichen „Q" wächst bedeutend schneller als die Industrieproduktion insgesamt. In der Praxis heißt das, schneller Sortimentswandel in der Industrie zu Erzeugnissen mit Gebrauchswerten, die den Weltstand bestimmen bzw. mitbestimmen. Das ist ein Ausdruck für die zunehmend höhere Veredlung der Produktion.



Untersuchungen im Maschinenbau belegen,
bei Weiterentwicklungen von Erzeugnissen sinkt der Materialverbrauch im Durchschnitt um 1 bis 2 Prozent, bei Neuentwicklungen dagegen um 25 bis 30 Prozent. Eine hohe Neuentwicklungsrate trägt also zur höheren Veredlung bei.

+++

Höhere Veredlung in der chemischen Industrie:
Gegenwärtig wird im Chemiekombinat Bitterfeld aus 1 Mark einheimischen Rohstoffen 23 Mark Warenproduktion erzeugt, durch die Veredlung sollen künftig 49 Mark erreicht werden.

Produktion unserer Volkswirtschaft. Diese Notwendigkeit betrifft jeden Rohstoff, den wir verwenden, jede Stufe und jeden Zweig der Fertigung...
Unter diesem Gesichtspunkt werden wesentliche Veränderungen im Produktionsprofil der Volkswirtschaft erforderlich. Erdöl und Braunkohle heißt es stoffwirtschaftlich besser zu nutzen. Vorrangig entwickelt und erzeugt werden hochveredelte Plaste und Stahlsortimente der dritten und vierten Verarbeitungsstufe, die einen breiten Verwendungsbereich haben. Unsere verarbeitende Industrie braucht diese veredelten, den Bedürfnissen der Anwender besser entsprechenden Werkstoffe aus der chemischen Industrie, der Metallurgie und von der Glas- und Keramikindustrie, um ihrerseits bei den Endprodukten die nötigen Fortschritte zur internationalen Spitze durchzusetzen... Die hohe Veredlung der Produktion ist ein großes volkswirtschaftliches Programm."

+++

Einige volkswirtschaftliche Vorteile, die die vorgesehene höhere Veredlung in der Metallurgie, in der chemischen Industrie und der mikroelektronischen Industrie bringen:

Metallurgie

Im Jahre 1981 bestanden 65 Prozent des in der DDR hergestellten Walzstahls aus höher veredelten Sortimenten. Bis 1985 soll dieser Anteil auf 85 Prozent steigen. Die Vorbedingungen hierfür werden insbesondere durch neue Erkenntnisse der Festkörperphysik und der Werkstoffwissenschaften geschaffen. Sie ermöglichen die Herstellung neuer höherfester und korrosionsbeständiger Stähle. Das führt zu leichteren Konstruktionen im Maschinenbau und Bauwesen.
Die stärkere Verwendung der höherveredelten Stahlsortimente im Schwermaschinen- und Anlagenbau der DDR – er verbraucht ein Viertel des erzeugten Walzstahls – senkt den spezifischen Stahleinsatz 1982 gegenüber 1980 um 10 Prozent. Im allgemeinen Maschinen-, Landmaschinen- und Fahrzeugbau rechnen die Fachleute mit einer Senkung des Walzstahlverbrauchs von 15 Tonnen je 1 Million Mark Warenproduktion 1985 gegenüber 1980. Im Bauwesen werden durch die Anwendung der höherveredelten Baustähle bis 1985 80000 Tonnen Walzstahl eingespart. Das entspricht dem für den Bau von 45000 Wohnungen erforderlichen Stahl! Moderne Gießereitechnologien und neue hochwertige Gußwerkstoffe ermöglichen u. a. die Steigerung des Anteils dünnwandiger und maßgenauer Gußstücke. Dadurch kann die metallverarbeitende Industrie, vor allem der Maschinenbau, den spezifischen Gußverbrauch reduzieren. Es wird mit jährlichen Senkungsraten von 5 bis 6,5 Prozent gerechnet.

Chemische Industrie

Die chemische Industrie der DDR stellt gegenwärtig etwa 50000 stofflich verschiedene Erzeugnisse her. Sie konzentriert sich auf die Produktion von Plastwerkstoffen und Chemiefasern mit höherem Gebrauchswert für die weiterverarbeitende Industrie, auf die wissenschafts- und wertintensiven Erzeugnisse der Pharmazie, der Schädlingsbekämpfung, der Farbherstellung, der Informations- und Aufzeichnungstechnik, der Materialien für die Mikroelektronik. Die letztgenannten Sortimente ermöglichen Veredlungseffekte, die den Wert der Rohstoffe um das 30- bis 100fache übersteigen.
Die Entwicklung betrifft also solche Erzeugnisse, die in vielen Industriezweigen und Wirtschaftsbereichen zur Senkung des Materialeinsatzes, zur Steigerung der Produktivität und zur Erhöhung der Qualität beitragen.

Mikroelektronische Industrie

Die höchste Veredlung des Materials wird heute in der mikroelektronischen Industrie erreicht. Im VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin wird bei der Produktion der neuen optischen Sensoren mit einem Materialaufwand von 4 Pfennigen eine Produktion von 10 Mark erzielt. Der Mikroprozessor U880, der zum Beispiel in der Rechentechnik eingesetzt wird, vereinigt auf dem winzigen Siliziumchip das Leistungsvermögen von 2100 Transistoren, 8100 Dioden, 24000 Widerständen, 12000 Kondensatoren, 800 Steckverbindern und 600 Leiterplatten – enorme Materialeinsparungen durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt.
Das ist aber nur der kleinere Teil des volkswirtschaftlichen Effekts der Mikroelektronik, der größere ist die Veredlung der Erzeugnisse bzw. die Herstellung völlig neuer Erzeugnisse in anderen Industriezweigen. So ermöglicht die Mikroelektronik neue Generationen hochproduktiver Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, Industrieroboter für alle Anwendungszwecke, moderne Rechentechnik für die rationelle Steuerung von Produktions- und Verwaltungsprozessen, hochwertige technische Konsumgüter. Gleichzeitig reduziert sie den Energiebedarf der Erzeugnisse gegenüber Vergleichserzeugnissen beträchtlich. Da die DDR zu den wenigen Ländern in der Welt gehört, die mikroelektronische Bauelemente entwickeln und produzieren, hat sie die Voraussetzungen, ein großes Sortiment von Spitzenerzeugnissen herzustellen. Das wiederum eröffnet große Exportchancen. Deshalb wird der Mikroelektronik in der Veredlungsstrategie der DDR eine zentrale Stellung eingeräumt.
Die zunehmend höhere Veredlung der Produktion wird also zur grundlegenden Voraussetzung für das künftige Wirtschaftswachstum. Sie gewährleistet, mit den gleichen Energie- und Rohstoffmengen ein immer größeres Endprodukt in immer höherer Qualität herzustellen.

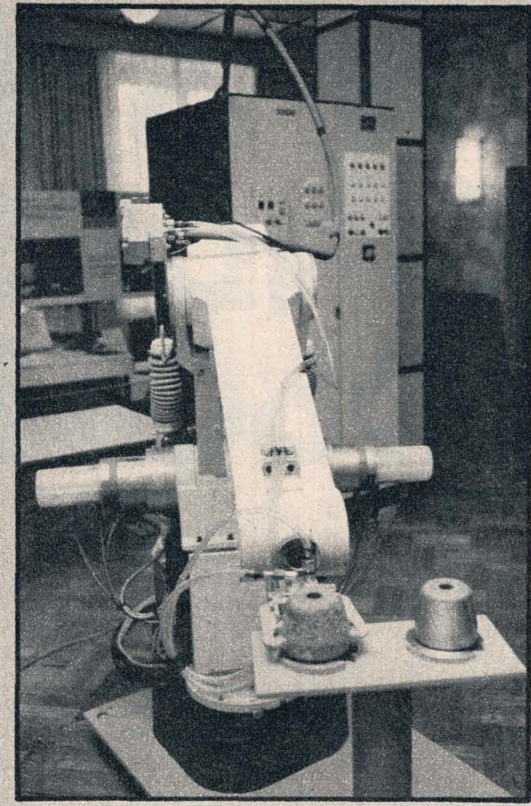
WAS IST EIN INDUSTRIEROBOTER?

Roboter bestimmen heute fast ausnahmslos den meist diskutierten, überall wahrnehmbaren Trend in der Fertigung unserer Betriebe und Kombinate. Über 15 000 Roboter sind jetzt in der Volkswirtschaft im Einsatz. Vielfach bestimmen sie die höhere Effektivität der technologischen Prozesse. Dabei haben sich bei uns wie auch international bisher Prozeßroboter für das Farbspritzen und das Schweißen und zunehmend auch für die Montage am erfolgreichsten erwiesen. Roboter, die als Zuführeinrichtungen arbeiten – ob als selbständige Beschickungseinheit oder als an der Maschine befestigte integrierte Einheit –, stellen dennoch die Mehrheit der bis jetzt eingesetzten Roboter dar. Sie erreichen durch die große Vielfalt der Handhabungsvorgänge beim Beschicken und dem sehr unterschiedlich erforderlichen Automatisierungsniveau eine hohe Anwendungsbreite in der industriellen Fertigung. Die Roboter-Technik muß zu tiefgreifenden Veränderungen der gesamten Ökonomie und zur weiteren Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen führen. 40 000 bis 45 000 Industrieroboter hat der X. Parteitag bis 1985 für unsere Volkswirtschaft zum Ziel gestellt.
Dies geht nicht im Selbstlauf und ohne Probleme. Eines, das uns verschiedentlich in Betrieben begegnete, wird durch folgendes Erlebnis charakterisiert:
Wir beobachteten, wie am Ende eines starr verketteten Maschinensystems ein Roboter die bearbeiteten Gehäuseteile auf eine Rollbahn legt. „Sehr schön", hörten wir es neben uns, „aber ein Industrieroboter ist das nicht. Für so einfache Tätigkeiten muß dieses Gerät weder frei programmierbar sein, noch braucht es irgendwelche Sensoren."
Sollte man moderne, notwendige technische Entwicklungen nach eigenen, selbst „zurechtgelegten" Definitionen beurteilen? Sicher nicht und zweifellos wäre die Verständigung einfacher, gäbe es eine international einheitliche Roboterdefinition. Für unsere Republik gibt es seit 1981 eine verbindliche Begriffsbestimmung:
Wir verstehen unter Industrieroboter „die Gesamtheit von Grundmitteln, die der selbständigen Handhabung von Werkstükken, Werkzeugen und Materialien zur Automatisierung von Haupt- und Hilfprozessen mit dem Hauptziel der Freisetzung von Arbeitskräften dienen und in

Einsatz der Industrierobotertechnik in der DDR

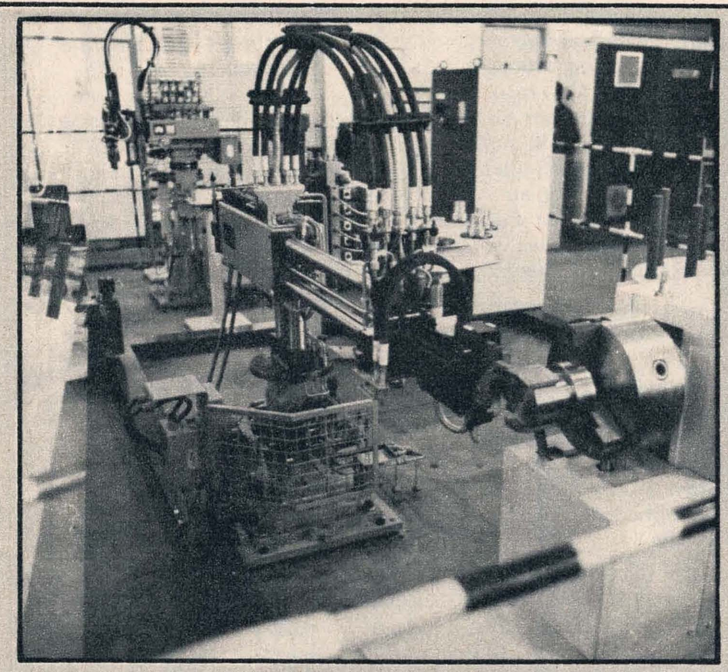
Prozeßflexible Industrierobotertechnik		Prozeßspezifische Industrierobotertechnik	
Industrieroboter für Beschickung z. B. für • Beschickung von Werkzeugmaschinen und analogen technologischen Einsatzfällen • Transportprozesse • Stapelung und Entstapelung	Technologische Industrieroboter z. B. für • Montage • Farbgebung • Schweißen • Schmieden • Führen von Werkzeugen und Arbeitsgegenständen • textiltechnische Prozesse	Maschinengebundene Handhabetechnik (Fester Bestandteil technologischer Ausrüstungen) z. B. für • Einlegearbeiten • Magazinierung • Positionieren • Automatische Behebung von Störungen	Prozeßgebundene Industrierobotertechnik (Selbständige Handhabetechnik zur Durchführung von Beschickungs- und technologischen Prozessen) z. B. für • Beschickung • technologische Aufgaben

einer oder mehreren Bewegungsachsen hinsichtlich Positionierung und Arbeitsablauf fest- oder freiprogrammierbar sind." (Beschluß des Ministerrates der DDR vom 9.4.1981).
Dabei unterscheiden wir zwischen:
prozeßflexibler und prozeßspezifischer Robotertechnik (vgl. Tabelle Seite 679).
Klarheit in den Worten bringt mancherorts noch lange keine Ordnung in den Gedanken und Absichten. Einige behaupten, die Roboterdefinition wurde deshalb so festgelegt, um am Ende des Planjahrfünfs die 45000 Industrieroboter abrechnen zu können. Andere lassen als Roboter nur Manipulatoren und Handhabetechnik gelten, die frei programmierbare elektronische Steuerungen und eine größere Anzahl von Freiheitsgraden haben. Daneben gibt es kurzsichtige betriebsegoistische Erscheinungen einer „großzügigen" Auslegung der Roboterbegriffsbestimmung mit dem Ziel, bereits vorhandene Technik als „Industrieroboter" in der Statistik abrechnen zu wollen. Manuell gesteuerte Geräte, wie Hebezeuge, Handmanipulatoren, Prüf- und Überwachungsgeräte sowie ausgesprochene Einzweckautomaten, wie Automaten der Normteileindustrie, Umformautomaten und Textilmaschinen sind wichtige Rationalisierungs- und Produktionsmittel, entsprechen aber nicht den qualitativen Anforderungen der Robotertechnik.
Wir möchten an den Kerngedanken des Einsatzes von Industrierobotern erinnern: Der Sinn der Robotertechnik besteht in der gezielten Anwendung von Automatisierungsmitteln für die Einsparung von Arbeitsplätzen. Zu diesem Ziel führen uns die verschiedensten Wege. Deshalb sollten von technisch einfachsten Lösungen bis zum Einsatz komplizierter Geräte auf der Basis mikroelektronischer Steuerungen und der Sensortechnik alle Möglichkeiten konsequent genutzt werden. Mit der Einschränkung, nur die höchstentwickelten Geräte als Roboter gelten zu lassen, würden viele Möglichkeiten der Produktivitätssteigerung und Arbeitserleichterungen für nicht wenige Werktätige verschenkt werden. Bedenken wir: Etwa 40 Prozent der Produktionsarbeiter der Industrie der DDR sind überwiegend manuell tätig. In der Montage der metallverarbeitenden Industrie beträgt der Anteil manueller Arbeiten rund 70 Prozent und im innerbetrieblichen Transport und in der Instandhaltung werden etwa 60 Prozent aller Arbeiten von Hand durchgeführt. Diesen Werktätigen ist es sicher nicht primär wichtig, welche Roboter und komplex automatisierte Fertigungslinien ihre manuelle Tätigkeit einmal abnehmen werden, sondern wann! Und bei diesem Prozeß richtet sich jede nicht schnell genug eingesetzte Robotertechnik gegen die Interessen der Werktätigen.

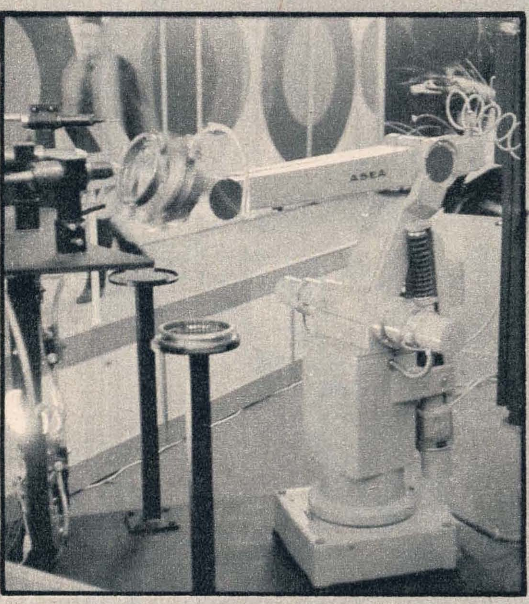


Der bekannte ZIM 10 nimmt bei diesem Einsatzfall Walzstopfen auf und führt sie zu einer Schleifscheibe. Außerdem kann er nach Beendigung dieses Arbeitsschritts eine Schweißpistole aufnehmen und CO_2-Schutzgasschweißungen ausführen.

Unsere Begriffsbestimmung wertete Erfahrungen solcher in der Robotertechnik erfolgreichen Länder wie Japan und Schweden aus. Auch in Japan umfaßt die Robotertechnik ein breites Spektrum von Geräten. In sechs Kategorien wird dort von einfachen, handgesteuerten Manipulatoren bis zu sich selbstprogrammierenden Robotern unterschieden. Die Tabelle auf Seite 681 gibt den prozentualen Anteil der einzelnen Kategorien an der Produktion japanischer Roboter an.
Der schwedische Roboterhersteller ASEA unterscheidet zwischen sequenzgesteuerten Industrierobotern mit festen Anschlägen und servogesteuerten Industrierobotern generell. Die Anwendungsgebiete seiner Roboter unterteilt er in:
erstens Prozeßroboter, wo der Roboter das Werkzeug in der Hand hält und eine bestimmte



Für vielseitige Beschickungsvorgänge wurde im VEB Werkzeugmaschinenfabrik „Vogtland“ Plauen eine Roboter-Baureihe entwickelt. Bei Verfahrgeschwindigkeiten von 90°/s bzw. 0,6 m/s bewegt der MR 01 Werkstücke bis zu 10 kg.



Ein ASEA-Prozeßroboter (Schweden) führt ein Werkstück zu drei verschiedenen Bearbeitungsstationen. Fotos: JW-Bild/ Zielinski; Kersten; Springfeld

Produktion japanischer Roboter in den einzelnen Kategorien (in Prozent)

	1979 /80	1980 /81
Handgesteuerte Manipulatoren	7	10
Festtakt-Roboter	74	67
Taktvariable Roboter	8	7
Nachvollziehende Roboter (Play back-(Roboter)	5	10
Numerisch gesteuerte Roboter	1	5
Selbstprogrammierende Roboter (intelligente Roboter)	5	1

Das japanische Unternehmen FANUC fertigt Roboter in vier Baureihen:
- M-Reihe (für Beschickungsaufgaben)
- A-Reihe (für Montageaufgaben)
- S-Reihe (für spezielle Einsatzfälle; beispielsweise Nahtschweißen)
- I-Reihe (intelligente Roboter – sie sind auch nach Meinung japanischer Fachleute Roboter von morgen)

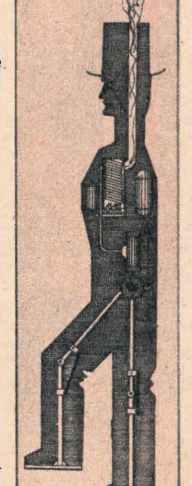
Arbeit ausführt (wie beispielsweise A-Schweißen und Entgraten) und
Prozeßroboter, wo der Roboter das Werkstück in der Hand und dieses gegen verschiedene festgespannte Werkzeuge hält (beispielsweise an eine rotierende Schleifscheibe oder an eine oszillierende Feile) und zweitens Handling-Roboter, wo der Roboter hauptsächlich Werkstücke von einer Holposition oder einem Eingangsmagazin zu einer Ablage oder einem Ausgangsmagazin bringt.
Kommen wir auf das von uns geschilderte Erlebnis zurück: Der Roboter, der taktmäßig die bearbeiteten Gehäuseteile ablegt, würde auch von japanischen und schwedischen Fachleuten als Roboter bezeichnet werden, denn er handhabt Werkstücke in vorprogrammierter Positionierung und ersetzt die Arbeitskraft, die dies früher manuell tun mußte.

JU + TE

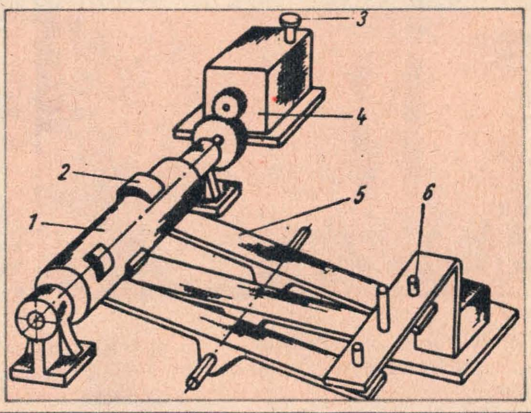
Kinder der Literatur

25. Januar 1921: Im Prager Nationaltheater wird das Schauspiel „RUR" uraufgeführt. Verfasser ist der tschechische Dramatiker Karel Čapek (1890 bis 1938), der mit diesem Stück seinen Weltruhm begründet. „RUR" ist die Abkürzung für Čapeks fiktive Firma „Rossums Universal Robots", die Maschinenemenschen, welche Čapek Roboter nennt, herstellt. Aufschlußreich dürfte aber sein, daß „robota" im Tschechischen soviel wie Zwangsarbeit bedeutet. Čapek ging in seinen Überlegungen von den perspektivischen Möglichkeiten des Einsatzes solcher technischen Mittel aus, freilich an einigen Stellen auch „über's Ziel hinaus". Čapeks Roboter lehnen sich in „RUR" gegen ihre Konstrukteure auf. Dieser Teil des Stücks war Čapeks künstlerischer Versuch, auf den Grundwiderspruch zwischen technischen Leistungen und der kapitalistischen Nutzung des technischen Fortschritts hinzuweisen.
Verwunderlich ist, daß das Čapeksche Schauspiel sogar unmittelbare Auswirkungen auf die technische Entwicklung hatte. Die Roboter der zwanziger und dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts hatten ziemlich genau das Aussehen von Marius, Radius, Damon, Primus und den anderen Robotern aus „Rossums's Universal Robots"-Roboterfabrik. Solche „eckigen Menschen aus Stahl" waren beispielsweise „Mr. Televox" (1927), „Sobor II" (1930), „Alpha" (1932), „Mr. Ohm Kilowatt" (1933) oder „Sabor IV" (1939).
Bleiben wir bei „Mr. Televox" und seinem Aufgabenbereich. Er hatte pausenlos die Wasserbehälter in einem amerikanischen Wolkenkratzer zu beobachten, bei Bedarf Pumpen zuzuschalten, die für neues Wasser sorgten. „Mr. Televox" besaß sogar einen Apparat zur Lauterzeugung, der es ihm ermöglichte, auf Anfragen zum Wasserstand per Telefon zu antworten. Das war aber im Gegensatz zur erstgenannten ernsten Tätigkeit von „Mr. Televox" mehr ein Gag, den seine amerikanischen Konstrukteure, wissend um die entsprechende Publicity, mit „draufgepackt" hatten. Solche Roboter finden auch in der Gegenwart immer wieder Bewunderer, berühren deren Konstrukteure doch damit das alte Thema von der „tech-

Automat für Unterhaltungszwecke (1 Singvogel, 2 Eule, 3 Welle, 4 Gewicht, 5 Heber, 6 Eimer, 7 Überlaufheber, 8 Laufrohr)



„Dampfmann" in New York, Ende des 19. Jahrhunderts. (Rekonstruktion)



Androidensteuerung von Droz (1 Steuerwalze, 2 Nocken, 3 Startknopf, 4 Uhrwerk)

AUTOMATEN-

nischen Nachahmung des Menschen". Ende des vergangenen Jahrhunderts soll in den Straßen von New York tatsächlich ein „Dampfmann", angetrieben von einer kleinen Dampfmaschine mit Petroleumfeuerung, herumgelaufen sein.
Diese technischen Gebilde, die die Menschen so außergewöhnlich emotional aufnahmen, regten auch unseren Autor an, den Versuch zu unternehmen, eine Ahnengalerie der Roboter zu skizzieren. Damit sollen vor allen Dingen die Leistungen unserer technisch durchaus hoch gebildeten Vorfahren gewürdigt werden, denn Roboter nach unseren heutigen Auffassungen (vgl. Seite 679) haben Techniker und Konstrukteure weder in der Zeit der Sklaverei, noch im Mittelalter und auch nicht in der Zeit der industriellen Revolution bauen können.

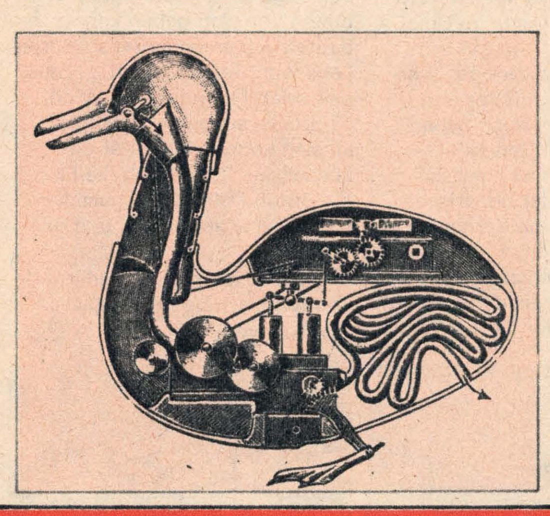
Technische Spielereien für Sklavenhalter

Der antike Automat, den Abb. S. 682 oben zeigt, liegt fernab jeder Nützlichkeit, beweist aber, wie gut man damals schon die Grundgesetze von Mechanik und Hydrostatik beherrschte. Sobald Wasser über den Trichter einläuft, wird Luft im Gefäß verdrängt. Sie bringt den künstlichen Vogel zum Pfeifen. Ab einer bestimmten Wasserhöhe wird der Eimer entleert und gleichzeitig durch das Gegengewicht nach oben befördert. Der Schnurzug der Welle dreht dabei den Stab mit der dem Singvogel gegenübersitzenden Eule. Sobald also die Eule den Vogel „anschaut", verstummt sein Pfeifen.
Ebenso wenig praktischen Nutzen hatten die antiken Automaten des Heron von Alexandria: „Theaterautomaten" erzeugten Blitz und Donner und „Weihwasserautomaten" verabreichten gegen ein Entgelt „heiliges Wasser". Auffällig ist die Häufung der Automaten im religiösen Bereich. Zufall war das keineswegs. Der Wirkungsmechanismus der Automaten war dem einfachen Volk unbekannt. Wurden die Automaten in die kultischen Handlungen einbezogen, entstand leicht der Eindruck des Herrschens überirdischer Mächte. Das Ansehen der Priesterkaste wurde damit zweifellos gesteigert.
Kommen wir noch einmal auf den nicht vorhandenen praktischen Nutzen dieser antiken Automaten zurück. Aristoteles soll durch die Betrachtung „automatischer Spielereien" zu folgendem Ausspruch angeregt worden sein: „Freilich, wenn jedes Werkzeug auf Geheiß oder gar im voraus erratend sein Werk verrichten könnte, wenn so die Weberschiffchen selbst weben könnten, dann brauchten die Herren keine Sklaven." Es war aber gerade umgekehrt. Weil nämlich Sklaven vorhanden waren, brauchte man die geschilderten Automaten nur zu nichtproduktiven Zwecken.

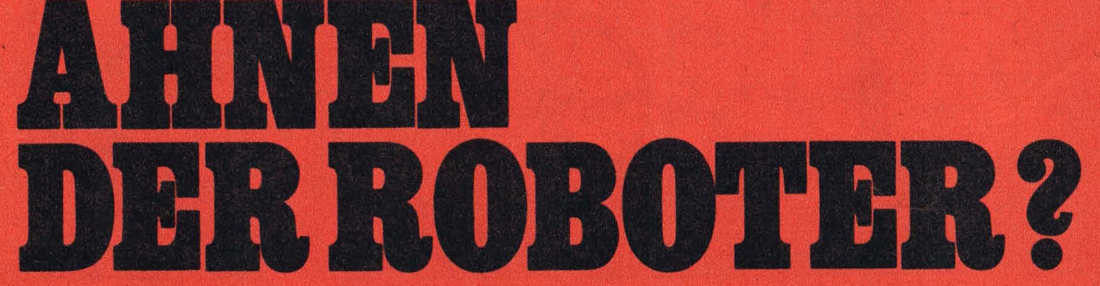


Blüte des Androidenbaues

Die im Mittelalter gebauten künstlichen Lebewesen, die Androiden, füllen ganze Abschnitte im großen Buch der Technikgeschichte.

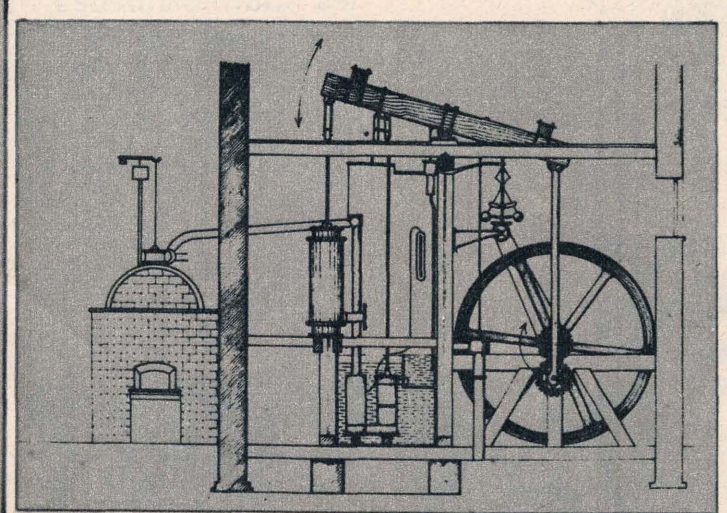


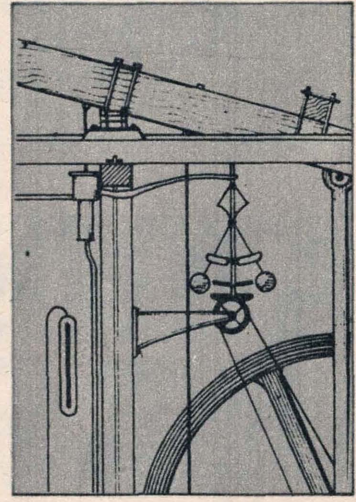
„Künstliche Ente" von Vaucanson



Bereits im 13. Jahrhundert erdachte sich Albert Magnus (1193 bis 1280), deutscher Philosoph und Alchimist, einen Wächter für seine Studierstube. Karl V. freute sich im Kloster San Geronimo über Figuren zu Pferde, die Pauke schlagen, Trompete blasen und sogar gegeneinander kämpfen konnten. Ein anderer damals lebender Herrscher empfing die Gäste seines Landsitzes an der Eingangspforte mit zwei „künstlichen Bösewichten". Die eine Figur bespritzte die Besucher mit Wasser, die andere schlug gar zu. Ausgelöst wurden die Figuren durch eine im Fußboden angeordnete Platte. Der Einfallsreichtum war schier endlos. Von René Descartes, dem Philosophen, wird berichtet, daß er sich sogar die automatische Figur eines Mädchens baute. Seine „Francine" wurde 1620 „geboren" – und zwar gleich in voller Lebensgröße. Zudem entsprach die „Francine" Descartes' Wunschbild.
So ziemlich alles was auf der Arche Noah Platz gefunden hätte, gab es auch als Kunstfiguren. Beispielsweise konstruierte 1676 Peter Willer aus Danzig einen Hund, der bei Annäherung von Personen aus seiner Hütte herauskam und laut bellte. Auch Leonardo da Vinci soll zu Festlichkeiten künstliche Tiere gebaut haben, die sich von selbst fortbewegten. Es werden dabei in der Literatur die Jahre 1499 und 1509 angegeben. Nun wissen wir heute sehr genau, wieso es zum „selbst Fortbewegen" kam. Man schaffte dies mit komplizierten Räderwerken und Übertragungsmechanismen.
Sehr oft machten die Androidenbauer aus ihrem handwerklichen Geschick jedoch ein Geheimnis. Der vielleicht berühmteste Name von Androidenbauern lautete Droz. Vater Pierre Jaquet Droz' Meisterstück war die Figur eines sitzenden Kindes, das eine Schreibfeder in Tinte tauchte und sogar drei Zeilen zu Papier bringen konnte. Sohn Henri Louis Droz baute unter anderem eine automatische Orgelspielerin. Das „Geheimnis" des Henri Louis Droz wäre ihm allerdings selbst beinahe zum „Verhängnis" geworden. 1793 hatte er vor einem spanischen Inquisitionsgericht zu erscheinen und zu beweisen, daß bei seinen Automaten keine Zauberei im Spiel sei.
Keineswegs verschwiegen werden darf, daß sich unter den Androidenbauern auch Scharlatane befanden. Den wohl spektakulärsten Fall einer Fälschung lieferte der ungarische Freiherr Farkas von Kempelen. 1769 trat er mit einem automatischen Schachspieler vor sein Publikum. Er bereiste mit diesem „schachspielenden Türken" halb Europa, weckte damit auch an Fürstenhöfen große Neugier. Das verblüffende war: zumeist gewann der Automat. In England war Kempelens „Erfindung" der Anlaß für Edmund Cartwright, sich mit der Erfindung des mechanischen Webstuhls zu befassen. Cartwrights Gedanke: „Wenn Kempelen einen automatischen Schachspieler bauen konnte, muß doch die einfachere Aufgabe der Konstruktion einer Webmaschine ebenfalls lösbar sein." Nun, Cartwright erfand seinen mechanischen Webstuhl. Erst danach wurde Kempelens „Erfindergeheimnis" bei einem Brand gelüftet. Im Inneren des Automaten hatte sich bei den jeweiligen Vorführungen ein Zwerg aufgehalten.
Von 1709 bis 1782 lebte Jaques Vaucanson. Er baute nicht nur die berühmte künstliche Ente, die schnattern, Wasser trinken, Körner fressen, und nach einiger Zeit sogar eine braune Masse hinten von sich geben konnte, er baute auch einen Flötenspieler in Lebensgröße, der durch „... aus dem Mund kommenden Wind 12 Stücke auf einer Querflöte spielen konnte, indem er die Löcher der Flöte durch die Finger schloß und öffnete." Vaucanson konstruierte aber auch, und das

Watt'sche doppelwirkende Dampfmaschine mit Fliehkraftregler





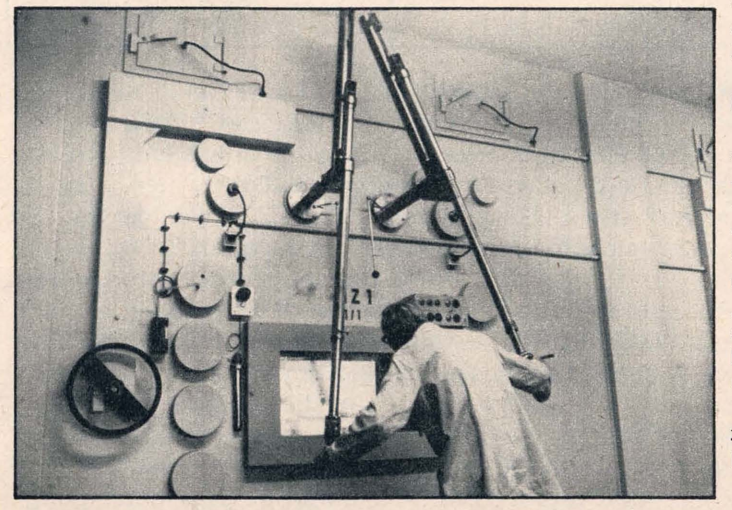
sei ausdrücklich erwähnt, einen von Wasserkraft angetriebenen Webstuhl mit einer besonderen Mustereinrichtung. Diese Erfindung blieb seinerzeit jedoch ungenutzt, man besaß noch genügend Arbeitskräfte. „Ente" und „Flötenspieler" aber gingen auf lange Schaureisen durch Europa.

Erfindergeist wird produktiv

Sehr bald allerdings zeigte man dann „Kaufmännisches Interesse" an Erfindungen, die den Menschen, wenn auch nur teilweise, entlasten konnten. Die Epoche des bloßen „Ergötzens" an Spielautomaten war vorüber, die industrielle Revolution fußte ja auf Erfindungen, die produktiv nutzbar waren, die letztendlich den Profit erhöhen konnten.
Drei spektakuläre Erfindungen aus der Zeit der industriellen Revolution sollen andeuten, was es mit dem „Ersatz menschlicher Arbeitskraft" im frühkapitalistischen Sinne auf sich hatte.
1775 konstruierte James Watt einen Fliehkraftregler, der die Dampfzufuhr in Abhängigkeit von den Umdrehungen des Schwungrades regelte. Immerhin wurde eine ganze Arbeitskraft „eingespart". Bis zur Erfindung des Fliehkraftreglers hatte der sogenannte Steuerjunge die Ventile zu öffnen und zu schließen.
1830 baute der Engländer Richard Roberts (1785 bis 1857) eine Wagenspinnmaschine besonderer Art. An ihr gab es nämlich einen Quadrantenregler (Selfactor), der die notwendige Umlaufgeschwindigkeit beim Aufwinden des Garns selbsttätig einstellte, eine für den Spinner ziemlich große Hilfe.
1794 erfand dann der berühmte englische Maschinenbauer Henry Maudslay (1771 bis 1831) den Kreuzsupport für die Drehmaschine. Mit Hilfe von zwei Schraubspindeln ließ sich der Drehmeißel nicht nur an das Werkstück heranführen, sondern zugleich auch parallel zur Werkstücklängsachse verschieben. Karl Marx schrieb dazu: „Die Werkzeugmaschine ist also ein Mechanismus, der nach Mitteilung der entsprechenden Bewegung mit seinen Werkzeugen dieselben Operationen verrichtet, welche früher der Arbeiter mit ähnlichen Werkzeugen verrichtete." An anderer Stelle formulierte Karl Marx zur Maudslay'schen Erfindung des Supports; daß dieser „...nicht irgendein besonderes Werkzeug, sondern die menschliche Hand selbst" ersetzt. Damit entdeckte Karl Marx eines der Grundgesetze des technischen Fortschritts, welches der sowjetische Gesellschaftswissenschaftler Gudoznik verallgemeinernd als die fortgesetzte Übertragung produktiver Funktionen auf technische Mittel konkretisierte.
Nach der Abgabe der energetischen Funktionen des Menschen im Arbeitsprozeß (Windmühle, Wasserrad, Dampfmaschine) stand der Support des Henry Maudslay also mit am Beginn einer Entwicklungstendenz, die im Grunde genommen bis zum Industrieroboter der Gegenwart in ihrer Gültigkeit nicht außer Kraft gesetzt ist. Die bisherige Darstellung läßt zwei Schlußfolgerungen erkennen: Erstens wird deutlich, daß erst ab etwa dem Beginn der industriellen Revolution die Gesellschaft verstärkt interessiert ist, „Automaten" einer produktiven Nutzung zuzuführen. Zweitens konnte man bereits seit der industriellen Revolution erkennen, daß es bei der „Ersetzung des Menschen im Produktionsprozeß" nicht darum geht, ihn in seiner Gesamtheit „nachzuahmen". Es ging jeweils nur um das Ersetzen einzelner Funktionen des Menschen.
Interessant, daß eigentlich auch die Ende des vergangenen Jahrhunderts in Unterseebooten angewendeten Netzscheren zum Zerschneiden von Fangnetzen, sie konnten vom Bootsinneren bedient werden, dieser Forderung genügten. Ein gerader Weg, allerdings mit rund fünfzig Jahren „Pause", führte von dieser technischen Lösung zu den Master-Stave-Manipulatoren (1947/48) für das Hantieren mit radioaktiven Stoffen. Deren „künstliche Hände" wurden außerhalb der Kammern von Menschenhand gesteuert. Der General-Electric-Konzern baute 1958 „Handyman", der im Prinzip nur aus gelenkigen „künstlichen Fingern" bestand.


Dr. Gunter Dreßler

Mit solchen Manipulatoren kann man geschützt mit radioaktivem Material arbeiten. Foto: Zimmermann



RALLYE PISTEN

Eine Wasserdurchfahrt bei der Rallye England

Bei der „VIII. Internationalen Rallye du Condroz" mit Start und Ziel in Huy in der Nähe von Brüssel erreichten von den 137 Startern nur 37 das Ziel. Ursache waren die widrige Witterung mit Nebel, Regen, Schnee und Eisglätte sowie eine Strecke, die sehr schwer zu fahren gewesen ist. Innerhalb der 840 km waren allein 43 Geschwindigkeitsprüfungen über eine Gesamtdistanz von 632 km eingebaut, die sowohl auf engen kurvenreichen Asphaltstraßen als auch auf Schotter- und Schlammstrecken zu absolvieren waren.

Obwohl zahlreiche renommierte Pkw-Firmen und Marken vertreten waren, konnten sich die Eisenacher Werks-WARTBURG, die alle in den Hubraumkategorien bis 1300 cm³ starteten, durch je einen Klassensieg in der Gruppe I und II und einen 4. Platz ganz hervorragend plazieren.

Solche und ähnliche Meldungen konnte man in den letzten Jahren oft lesen, hören oder sehen. Was verbirgt sich hinter dem Eisenacher Rallye-Einsatz? Welche Motive gibt es für eine derartige Sportbeteiligung?

Nachtfahrten stellen hohe Anforderungen an die Konzentration von Fahrer und Copilot.



Rallye-Erfahrungen für Serienfahrzeuge

Die Automobilbauer in den Produktionsstätten unterhalb der Wartburg waren schon immer dem Motorsport sehr eng verbunden. Bereits um die Jahrhundertwende nahm man mit dem ersten „WARTBURG-Motorwagen" erfolgreich an Automobilrennen teil. Auch das nach dem zweiten Weltkrieg volkseigen gewordene Werk beteiligte sich am Motorsport. Die Formel II-Rennwagen und 1,5-Liter-Rennsportwagen des damaligen AWE-Rennkollektives zählten von 1953 bis 1956 zu den schnellsten der Welt.

Da man im Automobilwerk Eisenach aber seit jeher versuchte, Erfahrungen aus dem Automobilsport in das Serienprodukt einfließen zu lassen, löste man 1956 das AWE-Rennkollektiv auf. Die Rennsportwagen waren zwar international sehr erfolgreich, aber es bestanden keinerlei Verbindungen und damit Nutzungsmöglichkeiten mehr zu den Wagen, die von den Fließbändern liefen.

So konzentrierte sich ab 1956 die Sportbeteiligung ausschließlich auf die Teilnahme an großen internationalen Rallyes in Europa. Hier haben die Erfolge nicht nur dazu beigetragen, daß der Name „WARTBURG" zum Begriff für Leistungsfähigkeit, hohen Gebrauchswert und Zuverlässigkeit wurde, sondern diese erfolgreiche Sportbeteiligung hat auch wesentliche Akzente für die Weiterentwicklung dieses Fahrzeugtyps gesetzt.

Schon die Festlegungen im Rahmen des internationalen Reglementes der FIA-Sportgesetze, einmal in der Gruppe I „Serientourenwagen" zu starten und zum anderen die „verbesserten Tourenwagen" in der Gruppe II (s. Tabelle) einzusetzen, eröffneten dem Werk die Möglichkeit, Veränderungen am Triebwerk und dem Fahrwerk noch vor der Serieneinführung im unerbittlichen Sporteinsatz zu testen. Diese Verbesserungen an den Rallyefahrzeugen wirken sich natürlich für die Serienfahrzeuge aus.

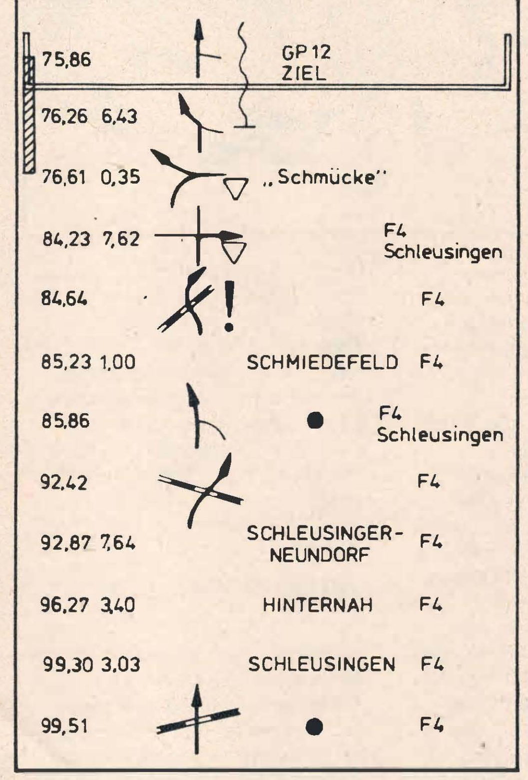
Erfolg verkauft sich gut

Neben der rein technischen Bedeutung spielt die kommerzielle eine mindest ebenso wichtige Rolle, da Sporterfolge bei schweren internationalen Rallyes die Popularisierung und damit den Verkauf des Serienerzeugnisses stark beeinflussen. Denn im unerbittlichen Wettbewerb werden die Rallyewagen Belastungen und Prüfungen ausgesetzt, die im herkömmlichen Versuchsbetrieb und

RALLYE-PISTEN



Rallyefahrzeugen wird besonders im Gelände alles abverlangt.



ZEICHEN-ERKLÄRUNG

- Fahrtrichtung
- EISENACH Ortsschild (Eing.)
- ● Dieser Kilometrierungspunkt befindet sich noch in der angefahrenen Ortslage
-][Brücke
- Viadukt
- Bahnübergang
- Verkehrsampel
- ▽ Vorfahrt gewähren
- Halt! Vorfahrt gewähren
- ! Achtung
- Strecke mit wassergebundenem Belag
- Serviceverbot

Eine Seite aus dem Bordbuch zur Rallye Wartburg. Für die Sprintprüfungen auf abgesperrten Strecken werden praktisch die gleichen Symbole verwendet. Nur ermittelt man hier noch die höchstmöglichen Geschwindigkeiten. Das sieht dann beispielsweise so aus: „200 m bis zur nächsten Rechtskrümme 3. Gang voll" oder „Spitzkehre 180 m, bis auf den ersten Gang runter".

Fotos: Werkfotos

Unterscheidungsmerkmale der Wartburg-Rallyefahrzeuge zum Serienprodukt:

Gruppe I „Serientourenwagen":

– Ausnutzung des oberen Toleranzbereiches hinsichtlich der Motorleistung;

Straßenverkehr nie auftreten. Genau deshalb wird das Fabrikat, das sich unter diesen extremen Bedingungen bewährt und durchsetzt, auch für den Kunden im normalen Fahrbetrieb sicher, zuverlässig und interessant sein.

Temperaturunterschiede von 75 °C

Die Strecken- und Witterungsbedingungen sind bei den Rallye-Veranstaltungen in Europa sehr unterschiedlich. Da sind die mit vielen Sprunghügeln und Wasserhindernissen durchsetzten Schotterstrecken in den Wäldern Mittelfinnlands zur „Rallye der 1000 Seen", die extremen Temperaturen bei der Rallye „Russischer Winter" mit tiefem Schnee, Außentemperaturen teilweise bis – 35 °C und die



Gruppe II „Tourenwagen":

– alle Zusatzausstattungen vom „Serientourenwagen", dazu noch zusätzlich:
– Dreivergasermotor mit Leistung von etwa 105 bis 109 PS;
– Zusatzkühler vorn im Frontmittelteil;
– Fünfganggetriebe;
– Spurverbreiterung vorn und hinten;
– negativer Sturz vorn und hinten;
– Rahmenverstärkungen;
– Gewichtserleichterungen an der Karosserie durch:
- Piacryl-Scheiben seitlich und hinten,
- Wegfall der Kurbelapparate (vorn Schiebefenster),
- GFP-Kotflügel und -Mittelteil vorn,
- GFP-Stoßstangen,
- Motorhaube und Kofferdeckel aus Leichtmetallblech,
- Entfall von Verstrebungen und Verstärkungen;

– Bordsprechanlage mit eingebauten Mikrofonen und Kopfhörern in den Integral-Sturzhelmen.

–. Rallye-Sonderzubehör wie Speed-Pilot (Meßinstrument zur Kontrolle der Durchschnittsgeschwindigkeit), Trippmaster (Wegzählwerk auf 10 m genau, mit dem man durch Knopfzug z. B. am Abzweig sofort löschen und neu zu zählen beginnen kann), Elektronik-Stoppuhren, zusätzliche Innenbeleuchtung;
– körpergerecht geformte GFP-Schalensitze mit integrierten Kopfstützen;
– Hosenträger-Sicherheitsgurte;
– Sicherheits-Überrollbügel bzw. Überrollkäfig innerhalb des Karosserie-Innenraumes;
– Leichtmetall-Felgen Fünfzoll in Verbindung mit Sportbereifung bis zur Reifengröße 185/70 R 13;
– vier Halogen-H 3-Zusatzscheinwerfer (Nebelscheinwerfer und Weitstrahler).

Hitzeschlachten in Griechenland rund um die Acropolis bei über 40 °C.
Doch auch unter diesen extremen Bedingungen haben sich unsere Fahrer international immer durchsetzen können. Sie brachten nicht nur wertvolle Erfahrungen und technische Erkenntnisse mit nach Hause, sondern auch sportliche Erfolge, deren Bilanz für die Qualität von Mensch und Material spricht: 412 Gold-, 171 Silber- und 136 Bronzemedaillen, 28 Gesamtsiege, 187 Klassensiege, 35 Siege als Fabrikmannschaft und 28 Siege als Nationalmannschaft.

Anforderungen an Fahrer und Copilot

Natürlich haben sich im Laufe der Jahre der Charakter und die Anforderungen im Rallyesport geändert. Konnten sich früher noch Fahrer und Copilot bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben gegenseitig ablösen, so ist das heute aufgrund der weitestgehenden Spezialisierung nicht mehr möglich. Obwohl Fahrer und Copilot ihr Fahrzeug aus dem „ff" beherrschen und auftretende Schäden sofort richtig analysieren, erkennen und kurzfristig ohne fremde Hilfe beseitigen müssen, haben beide ganz wichtige spezifische Funktionen zu erfüllen. Den Fahrer zeichnet beispielsweise das Beherrschen des Fahrzeugs in Grenzbereichen aus (nur durch sehr viel Fahrtraining erlernbar), während der Copilot ein gutes Orientierungsvermögen besitzen und voll konzentriert unter allen Fahrbedingungen seinen Fahrer nach der Karte und dem Bordbuch dirigieren muß. Da kann man unterwegs nicht mehr wechseln.

Weg von Mammut-Rallyes

Reduziert wurden inzwischen aufgrund der weltweiten Energieverknappung Rallye-Mammutveranstaltungen wie beispielsweise die Rallye England über 5000 km in 5 Tagen und 5 Nächten. Heute pegeln sich die großen internationalen Veranstaltungen immer mehr auf Distanzen unterhalb 1000 km ein, wobei die Hälfte der Strecken abgesperrt ist und Sprintprüfungen dient. Hierbei geht es um die Höchstgeschwindigkeit beim Fahren. Nicht selten werden auf diesen Abschnitten die Gesamtsieger ermittelt.

Dipl.-Ing. Horst Illing

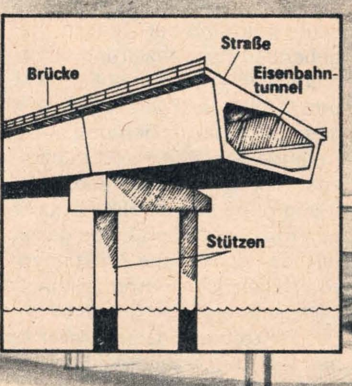
BRUNNEL FÜR DEN ÄRMELKANAL

Ein jahrhundertealtes Projekt ist seit einiger Zeit wieder im Gespräch. Es handelt sich um die direkte Verkehrsverbindung zwischen dem europäischen Festland und der britischen Insel. Mehrfach gab es in der Vergangenheit schon Ansätze für den Bau eines Tunnels durch den Ärmelkanal. Die Ausführung wurde jedoch immer wieder verhindert. Zum Teil waren es militärstrategische Überlegungen der herrschenden Kreise in England oder Frankreich, dann ließen Kriege den Bau nicht zu, und schließlich mangelte es stets an den notwendigen finanziellen Mitteln. Letzteres traf beispielsweise Mitte der 70er Jahre zu, als man mit Probebohrungen ernsthaft den Baubeginn vorbereitete.
Gegenwärtig sind die Probleme durch die Vertiefung der kapitalistischen Wirtschaftskrise für die Beteiligten keineswegs geringer geworden. Dennoch rief man die Projektanten erneut auf, Pläne und Varianten für den Tunnelbau einzureichen. Offensichtlich wollen die regierenden Politiker nun doch die Verkehrsprobleme besser bewältigen. Gleichzeitig will man damit wohl auch den drückenden Beschäftigungsproblemen begegnen.
Jüngste Meldungen zielen darauf hin, daß die britische Regierung die notwendige politische Entscheidung über das Vorhaben in Kürze fällt. Schon bald könnte dann der bilaterale Vertrag zwischen Großbritannien und Frankreich abgeschlossen werden. Stellt sich eine der beiden beteiligten Regierungen aber dagegen, aus welchen Gründen auch immer, dann passiert, was bisher die Regel war – das Projekt verschwindet in der Schublade.

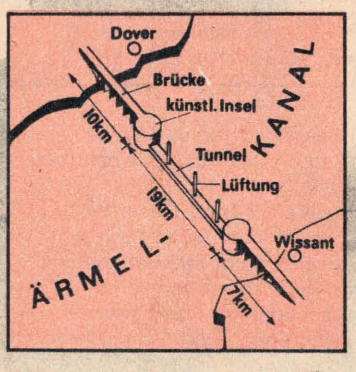
Drei Varianten

Bei dem Kanaltunnel-Projekt muß man sich für eine der drei vorliegenden Lösungsvarianten entscheiden. Zu den bislang vorhandenen Grundideen für das Tunnelprojekt in Form eines Autotunnels oder eines Eisenbahntunnels, bei dem die Autos dann im Huckepack-Verfahren transportiert werden, ist neuerdings ein drittes phantasievolles Projekt hinzugekommen. Es handelt sich dabei nicht mehr wie bei den ersten Varianten um eine Lösung mittels eines kompletten Tunnels, sondern um eine Kombination von Brücken, Inseln und Tunnel. Unter diesem Aspekt tauchte dafür auch schon die neue Bezeichnung „Brunnel" auf, die sich aus br(idge) und (t)unnel zusammensetzt.

Für die Realisierung der bisher bekannten Tunnelprojekte sind mit herkömmlichen Maschinen unterhalb des Ärmelkanals Schächte zu bohren und diese danach auszubetonieren. Das neue Projekt „Brunnel" erfordert dagegen eine andere Tunnelbautechnik. Den Schacht für den Tunnel könnte man nach Meinung der Experten von der Oberfläche her ausbaggern. Danach müßten vorgefertigte Stahlbeton-Elemente als Tunnel-Sektionen versenkt, im Schacht miteinander verbunden und anschließend von oben wieder abgedeckt werden. Für die zu errichtenden Brücken würden die Teilsektionen ebenfalls vorgefer-



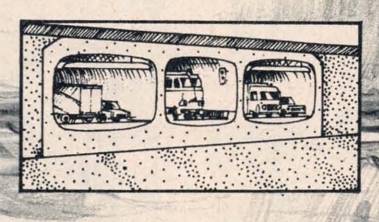
Die beiden 10 km bzw. 7 km langen Brücken bestehen aus einzelnen Segmenten in Leichtbauweise, die mit Hilfe von Kranen zusammengefügt werden.



Der durch den Ärmelkanal führende „Brunnel" soll Großbritannien und Frankreich direkt miteinander verbinden.

tigt und auf Betonträger, sogenannte Pylons, gelegt, die in den Grund des Kanals eingelassen werden. Die Brückenverbindungen sollen von der britischen bzw. französischen Küste in einer Länge von 10 km bzw. 7 km zu zwei künstlichen Inseln führen. Hier münden die Verkehrswege spiralförmig in den etwa 19 km langen Tunnel.
Von Fachleuten wird anerkannt, daß die für den „Brunnel" vorgeschlagenen Konstruktionstechnik den Bauablauf beschleunigen und vor allem helfen könnte, bestimmte Schwierigkeiten eines unterirdischen Tunnelbaus zu vermeiden. Das betrifft vor allem die Konzentration des Baugeschehens an jeweils einem Punkt – sozusagen dem Flaschenhals – an der englischen oder französischen Küste.
Die gegenwärtig schlecht ausgelasteten Schiffswerften und Baubetriebe für Ölbohrplattformen beider Länder sind an den Aufträgen für die Fertigung der Tunnel- und Brücken-Sektionen sehr interessiert. Von dort könnte der Antransport schrittweise und ohne große Engpässe organisiert werden. Die Projektanten des „Brunnel" versprechen die Fertigstellung ihres Projektes fünf Jahre nach Baubeginn. Während die Konkurrenz für ihren Tunnelbau mindestens sieben Jahre Bauzeit beansprucht. Der Vorteil der Bauzeitverkürzung wird allerdings durch eine ziemliche Kostenerhöhung für das neue Projekt beeinträchtigt. Laut Kostenplan ist mit Mitteln in Höhe von mehr als 3,5 Md. Pfund Sterling zu rechnen, während für einen Auto-Eisenbahn-Tunnel etwa 1,9 Md. Pfund Sterling und für einen Eisenbahntunnel sogar angeblich 800 Mill. Pfund ausreichen würden.
Der Streit um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Projekte dauert allerdings noch an. Die Anhänger der alten und bekannten Projekte führen Argumente ins Feld, die nicht ohne weiteres abgelehnt werden können. Da heißt es, die bisherigen Tunnelprojekte seien weniger kompliziert, weil sie direkt von Küste zu Küste führen und keine künstlichen Inseln mit aufwendigen Einrichtungen erfordern. Bei einem Einsatz von Elektrozügen im Eisenbahntunnel könne man wahrscheinlich auf Ventilatoren und Lüftungsschächte verzichten. Die Bohrungen seien im Kalkboden des Kanals ohne große Schwierigkeiten auszuführen. Eine gute Organisation des Bauablaufes würde auch die Probleme lösen helfen, die an den begrenzten Tunnelbauplätzen entstehen.
Auf Kritiken wegen möglicher Probleme bei der Ausführung des „Brunnel"-Projektes antworten die Befürworter dieser Lösung mit einem gewichtigen Argument: Sie verweisen auf das Beispiel eines bereits existierenden ähnlichen „Brunnel" mit künstlichen Inseln in der nordamerikanischen Chesapeake-Bucht. Er wurde 1964 nach vierjähriger Bauzeit eröffnet, und die geplanten Baukosten wurden weitgehend eingehalten.
Die Debatte über die zur Auswahl stehenden Projekte findet verständlicherweise nicht nur unter Verkehrsfachleuten ein breites Echo. Es ist unverkennbar, daß die „Brunnel"-Variante auf viele einen besonderen Reiz ausübt. Dennoch bleibt ungewiß, ob sie die Gunst der Behörden finden wird.
Es darf auch nicht unerwähnt bleiben, daß es nach wie vor prinzipielle Gegner der festen Landverbindung gibt. Sie argumentieren damit, daß Fähren und Luftkissenboote ausreichend, billiger und flexibler seien, um die anfallenden Transporte zu bewältigen. Nach ihrer Meinung ist ein Tunnel oder „Brunnel" überflüssig und außerdem auch mit bestimmten Gefahren verbunden.

Jo Polzow



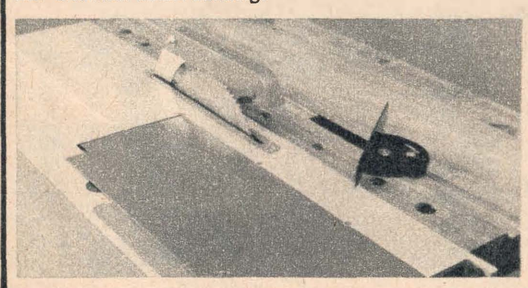
Der 19 km lange Tunnel mit Trassen für die Eisenbahn und den Kfz-Verkehr

Zeichnungen: R. Jäger

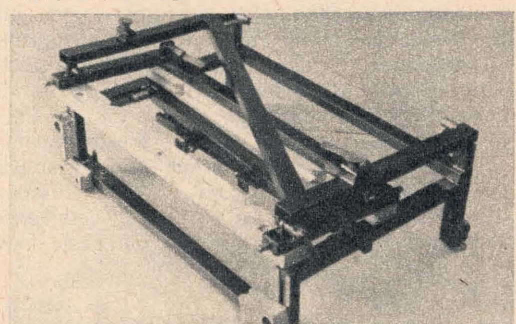
JUGEND+TECHNIK stellt vor

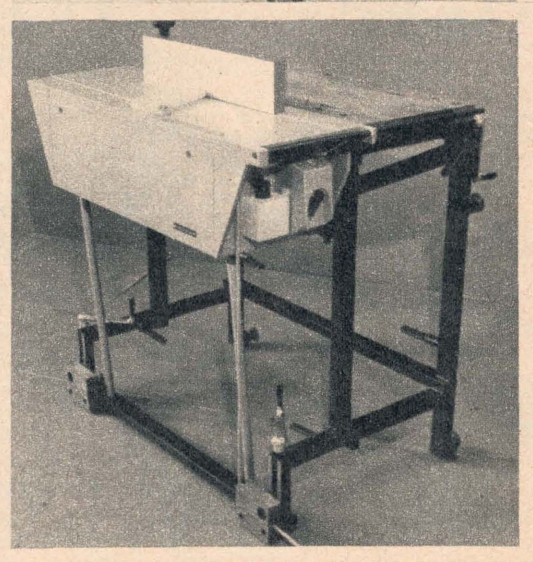
NAGEMA-Heimwerkerbank

Als Ergänzung zu den bereits vorhandenen Werkzeugen entwickelte der VEB Nahrungsgütermaschinenbau Neubrandenburg diese Heimwerkerbank. Sie ist ein universelles Gerät, das aus einer transportablen und klappbaren Werkbank und vorerst aus einem kombinierten Maschinentisch besteht. An der Bank kann man in zwei Arbeitshöhen arbeiten: in Kniehöhe 500 mm und in der Normalarbeitshöhe 850 mm.
Zwei Spannbacken haben je drei Aufnahmebohrungen für normale bzw. gekröpfte Bankeisen, mit denen man bis zu 700 mm Breite und bis zu einem Durchmesser von 860 mm große Holzteile spannen kann. Die Spannmöglichkeiten der zweiten Arbeitshöhe können als Spannzwingen für zu klebende Teile eingesetzt werden, ohne daß die Hauptspannmöglichkeit eingeschränkt wird.
An die Heimwerkerbank wird der Maschinentisch – eine Kombination von Säge und Abrichte – befestigt. Auf einer zentralen mit 750 W, 220 V angetriebenen Welle mit 4000 U/min sind ein Abrichtmesserkopf mit 140 mm Abrichtbreite und ein Sägeblatt mit einer stufenlos einstellbaren Schnitttiefe bis zu 55 mm angebracht. Der Motor ist durch Schutzschalter gesichert.
Beim Sägen wird der Abrichtmesserkopf abgedeckt. Es können Schnitte bis 55 mm Tiefe als Parallel- und Winkelschnitte ausgeführt werden. Mit der stufenlosen Verstellung senkt bzw. hebt sich auch der Spaltkeil mit Schutzhaube. Beides ist für verdeckte Schnitte bzw. Nuten demontierbar.
Ein Parallelanschlag und Winkelanschlag gehören zur Standardausrüstung.



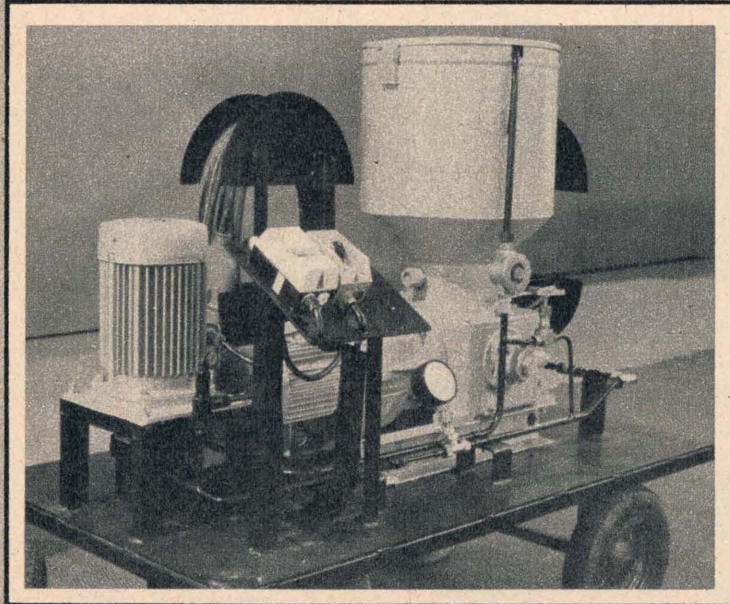
Zum Abrichten wird die Kreissäge durch eine Abdeckung gesichert, wobei diese als rechtsbündiger Anschlag genutzt wird. Die Abrichtbreite ist 140 mm, die Abrichttiefe 1 mm. Die schwenkbare Abdeckung ist federbelastet und gibt nur ein Minimum an Messerlänge frei, so daß der Arbeitsschutz gewährleistet ist.
Rentabel wird der Einsatz dieses Gerätes vor allem in Arbeitsgemeinschaften und im schulischen Werkunterricht.
Hinweis: Anfragen richtet bitte an den Hersteller VEB Nahrungsgütermaschinenbau Neubrandenburg, 2000 Neubrandenburg, PSF 324.
Fotos: Werkfotos







Nachnutzung



Hydraulisches Hebegerät

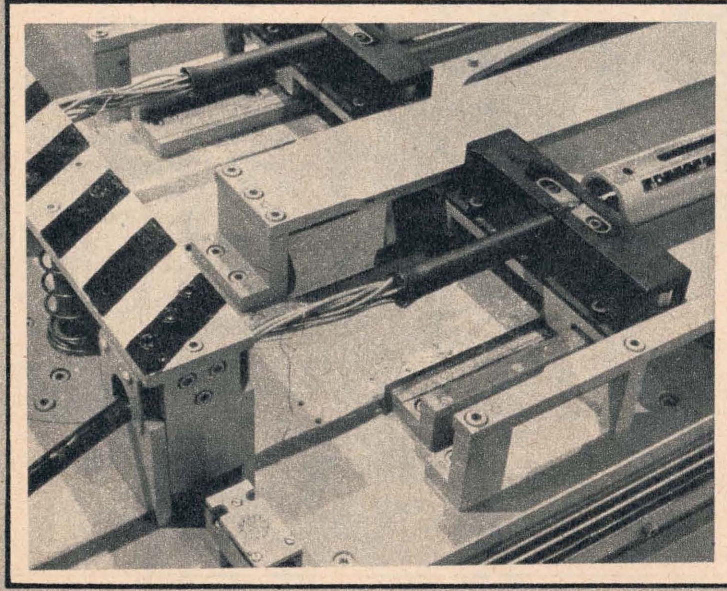
Das hydraulische Hebegerät ersetzt im Ursprungsbetrieb Handpumpen, die für schwere Lasten oft nicht ausreichten. Mit dem Hebegerät können Hubarbeiten mit Drücken bis 40 MPa ($\approx 400 kp/cm^2$) realisiert werden. Dazu wurde eine Fettschmierpumpe des Typs ZP 12 umgebaut.

Nutzen:

- Gesamtnutzen im Ursprungsbetrieb: 60 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Eichsfelder Zementwerke
5601 Deuna
Jugendbrigade „Vorwärts"



Elektrokabelfertigung

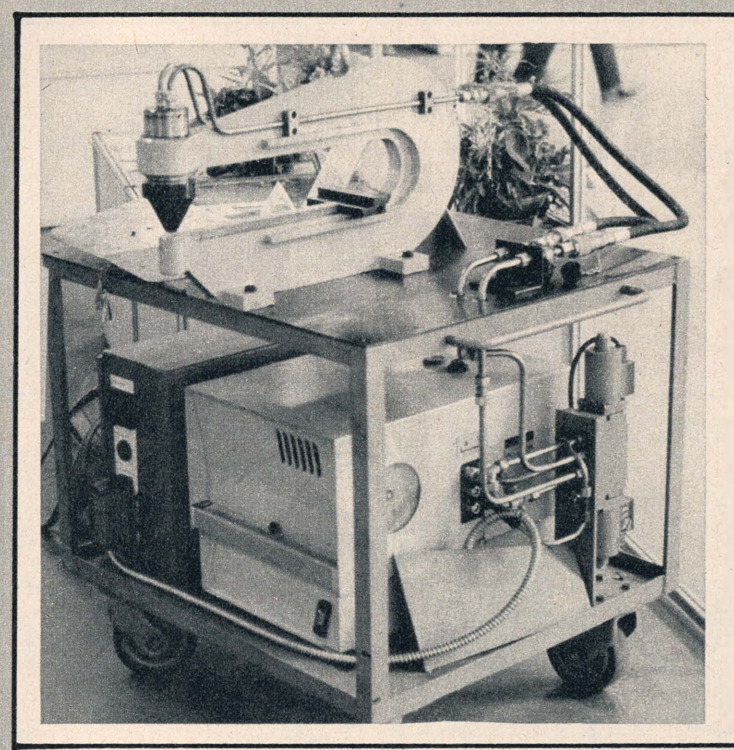
Die Komplexlösung einer zentralen Kabelfertigung ermöglicht die Rationalisierung des gesamten Fertigungszyklusses mit unterschiedlichen Ablaufstufen.

Nutzen:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität
- Gesamtnutzen im Urpsrungsbetrieb: 10 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Mikrosa Leipzig
7033 Leipzig
Saarländer Str. 20
MMM-Kollektiv



Durchziehmaschine

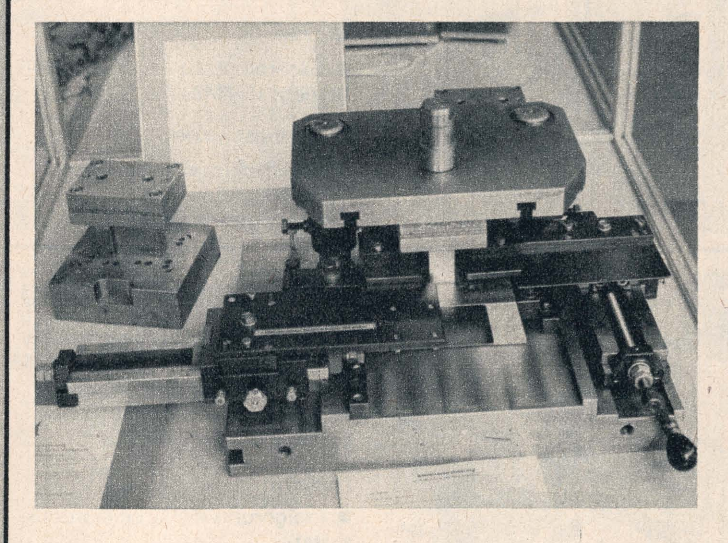
Mit diesem mobilen Gerät, das einen eigenen Druckstromerzeuger hat, können Gewindeverstärkungen an fertig gekanteten Blechen (bis 2 mm Blechdicke) bei einer Durchziehkraft von 2 Mp durchgezogen werden. Damit entfällt eine nachträgliche Verstärkungsschweißung.

Nutzen:

- Arbeitszeiteinsparung von 600 Stunden/Jahr
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 3,4 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Druckmaschinenwerk Planeta
8122 Radebeul, Friedrich-List-Str. 2
Jugendkollektiv „Ratiomittelbau"



Universal-ausklinkwerkzeug

Das Universalausklinkwerkzeug wird im Ursprungsbetrieb an einer 25 Mp-Presse als universelle Einrichtung für Ausklink- und Beschneidearbeiten eingesetzt. Dieses Universalschneidewerkzeug ist mit unterschiedlichen, auswechselbaren Werkzeugeinsätzen ausgerüstet.

Nutzen:

- unterschiedliche geometrisch gestaltete Werkzeugeinsätze sind schnell umrüstbar
- Arbeitszeiteinsparung von 2000 Stunden/Jahr
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 50 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Robotron-Elektronik Radeberg
8142 Radeberg, Wilhelm-Pieck-Str. 70
Jugendbrigaden „IX. Parteitag" und „Junge Garde"
Fotos: JW-Bild/Zielinski (2), Springfeld (2)

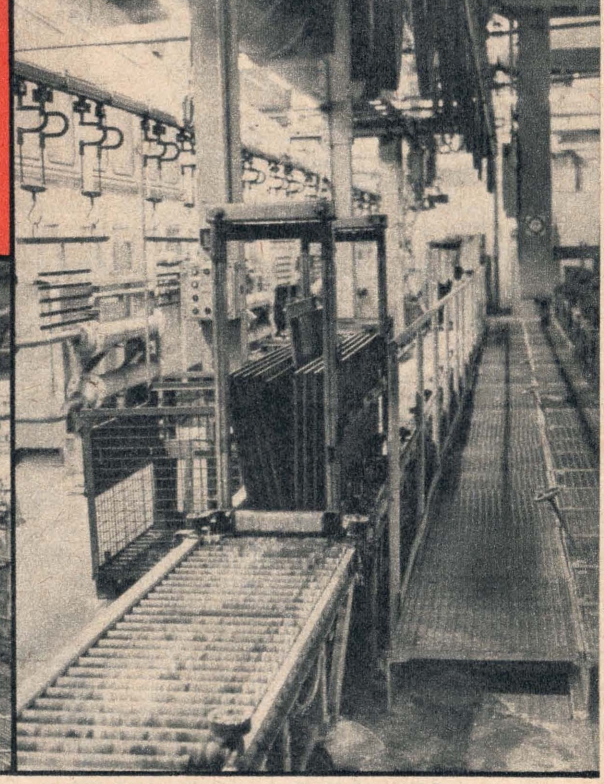
Starts von Raumflugkörpern 1981/1982

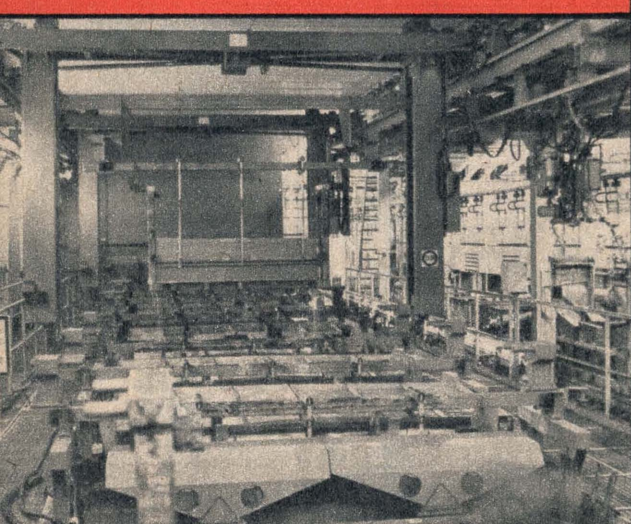
zusammengestellt
von K.-H. Neumann

Name Astron. Bez.	Datum Startzeit (WZ)	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchm. (m)	Bahn- neigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Molnija 1-51 1981 – 113 A	17. 11. 15:36 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	62,8 702,0	472 39 177	Aktiver Nachrichtensatellit
RCA-Satcom 3R 1981 – 114 A	20. 11. 1:56 h	USA	Kasten/1078 1,62/1,25	0,79 1418,8	35 206 35 690	Aktiver Nachrichtensatellit
Bhaskara 2 1981 – 115 A	20. 11. 8:39 h	Indien/ UdSSR	26fläch. Polyhyd./444 1,19/1,55	50,7 95,2	514 557	Erderkundungs- und meteorologischer Satellit
Kosmos 1320-27 1981 – 116 A	28. 11. 18:00 h	UdSSR	– – – –	74,0 117,0	1 507 1 532	Wissenschaftliche Forschungssatelliten
Kosmos 1328 1981 – 117 A	3. 12. 11:45 h	UdSSR	– – – –	82,5 97,8	647 677	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1329 1981 – 118 A	4. 12. 9:50 h	UdSSR	– – – –	65,8 89,5	237 283	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Intelsat V-3 1981 – 119 A	15. 12. 23:30 h	USA	Kast. + 2 Flä./1870 6,4/15,9	0,33 1439,09	35 676 36 014	Aktiver Nachrichtensatellit
Radio 3-8 1981 – 120 A	17. 12. 10:50 h	UdSSR	– – – –	83,0 120,9	1 685 1 794	Funkamateur – Relaissatelliten
Kosmos 1330 1981 – 121 A	19. 12. 12:00 h	UdSSR	– – – –	70,4 90,0	177 403	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Marecs 1 1981 – 122 A	20. 12. 1:29 h	USA	Oktagonal. Zyl./582 2,5/2,0	2,32 1430,7	35 640 35 724	Seefunksatellit
CAT – 4 1981 – 122 C	20. 12. 1:29 h	USA	Zylinder/217 1,1/1,6	10,45 619,96	200 35 058	Technologischer Satellit
Molnija 1-52 1981 – 123 A	23. 12. 13:25 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	63,0 699,0	485 38 990	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1331 1982 – 01 A	7. 1. 15:35 h	UdSSR	– – – –	74,0 100,7	776 819	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1332 1982 – 02 A	12. 1. 12:30 h	UdSSR	– – – –	82,3 89,1	205 224	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1333 1982 – 03 A	14. 1. 8:10 h	UdSSR	– – – –	82,9 105,0	989 1 029	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Satcom 4 1982 – 04 A	16. 1. 1:55 h	USA	Kasten/1082 1,62/1,27	0,21 1422,05	35 293 35 733	Nachrichtensatellit, für Kabelfernsehübertr.
Kosmos 1334 1982 – 05 A	20. 1. 11:30 h	UdSSR	– – – –	72,6 89,4	206 315	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Anonymus 1982 – 06 A	21. 1. 19:30 h	USA	– – – –	97,2 96,7	553 646	Spionagesatellit
Kosmos 1335 1982 – 07 A	29. 1. 11:03 h	UdSSR	– – – –	74,0 94,7	487 535	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1336 1982 – 08 A	30. 1. 11:32 h	UdSSR	– – – –	70,4 89,8	179 379	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Ekran 8 1982 – 09 A	5. 2. 9:20 h	UdSSR	wie frühere Ekran	0,4 1429,0	35658 35 658	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1337 1982 – 10 A	11. 2. 1:10 h	UdSSR	– – – –	65,0 93,9	436 456	Wissenscl.aftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1338 1982 – 11 A	16. 2. 11:15 h	UdSSR	– – – –	72,0 90,2	208 393	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1339 1982 – 12 A	17. 2. 21:50 h	UdSSR	– – – –	82,9 104,8	975 1 029	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Westar 4 1982 – 13 A	26. 2. 0:00 h	USA	Zylinder/1100 2,74/2,16	0,23 1421,7	35 007 36 008	Aktiver Nachrichtensatellit
Molnija 1-53 1982 – 14 A	26. 2. 20:10 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	62,8 735,0	490 40765	Aktiver Nachrichtensatellit

Die beiden zu verknüpfenden technologischen Linien: Vorn die hintereinander angebrachten Beizbehälter, in denen die Bleche chemisch entrostet werden; rechts im Hintergrund die Kettenförderanlage, an die die Bleche angehängt werden müssen.

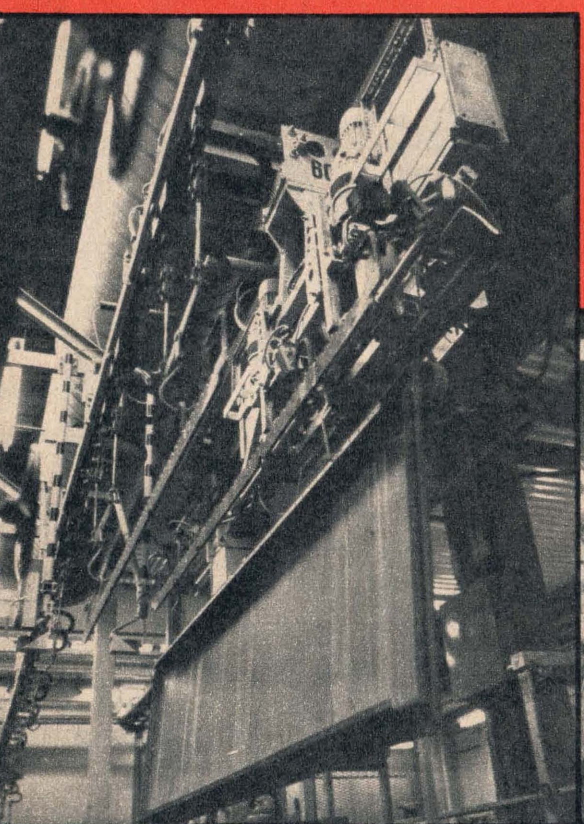
Nach der Entrostung kommen die Bleche auf diese parallel verlaufende Rollenbahn und bewegen sich in Richtung Roboter.





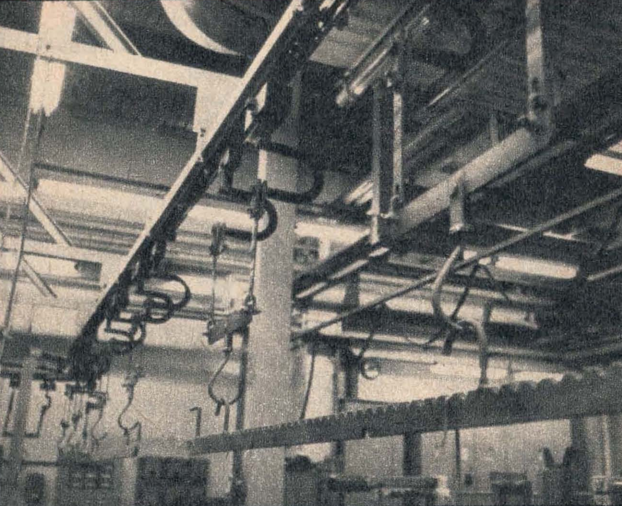
Die Lücke

Als die Dezemberdämmerung kommt, nimmt die Szenerie in der Produktionshalle des VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin einen gespenstischen Charakter an. Dort, wo sonst die Produktion in drei Schichten rollt, ist am Wochenende kein Ton zu hören, keine Menschenseele zu sehen. Nur in einem kleinen, von lichtstarken Lampen ausgeleuchteten Bereich arbeiten ununterbrochen zwölf Männer, zehn, zwölf, vierzehn Stunden hintereinander. Sie arbeiten konzentriert, die Zeit drängt, denn die Frühschicht am Montag muß wieder pünktlich beginnen, Produktionsausfall darf es nicht geben. Die zwölf gehören zu einem Kollektiv, das etwas Neues schafft. Wochenende für Wochenende nimmt dieses Neue mehr Konturen an: Ein Automat soll eine technologische Lücke schließen.



Der Roboter entnimmt die Bleche und hängt sie an den Kreiskettenförderer – der verbindende Punkt zwischen den beiden technologischen Linien.

Am Kettenförderer hängend kommen die Bleche dann ins Farbtauchbad.



im Prozeß

Eine kleine Lücke zwar, die man in den neuen Hallen eines solch modernen Betriebes gar nicht vermutet. Doch als der Neubau des Betriebes stand, war man bereits klüger als zum Zeitpunkt seiner Projektierung und nun galt es, der ständigen Entwicklung Rechnung zu tragen. Und ein kleiner Teil dieser Rechnung war die Lücke zwischen der chemischen Entrostung und der Kettenförderanlage. Entrostet werden in Transportgestellen gestapelte Bleche, die man anschließend auf eine Rollenbahn schiebt. So bewegen sie sich zum entscheidenden Punkt: Am Ende der Rollenbahn müssen die Bleche an die Haken einer Förderanlage gehängt werden, die sie weiter in das Farbtauchbad transportiert. Aus den Blechen entstehen Schränke, in denen Schalt- und Steuerungsgeräte untergebracht werden. Schränke und Steuerungsanlagen, sogenannte Steuerschränke, stellt der VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin her. In Stahl- und Walzwerken, auf Schiffen, in Zementfabriken – überall schalten Steuerschränke des Betriebes technologische Abläufe. Schnell, zuverlässig und billig. Deshalb sind sie gefragt.
Um den ökonomischen Nu en für den Produzenten, den Hersteller zu erhöhen, müssen sie mit weniger Aufwand an menschlicher Arbeitskraft hergestellt werden. Und das Schließen der Lücke ist dafür eine Voraussetzung. Bisher hängte ein Arbeiter die Bleche um. Mit seinen Händen. Der Kraftaufwand ist vergleichbar mit einigen Trainingseinheiten eines guten Ruderers oder Gewichthebers.

Kein Alleingang

Die Aufgabe, diese Lücke zu schließen, die beiden technologischen Linien mittels Industrierobotertechnik zu verketten, bekam Werner Just im

August 1980 zugeteilt. Der 35jährige Diplomingenieur für Fertigungstechnik des Maschinenbaus beschäftigt sich mit der Planung von Rekonstruktionsvorhaben. Für eine solche Aufgabe also genau der richtige Mann, da er genügend berufliche Erfahrung besitzt und zu leiten versteht.
Leiten mußte er, denn soviel war von Anfang an klar: Das ist keine Aufgabe für einen Alleingang. Zehn Mann gehörten zu dem Realisierungskollektiv. Sie vertraten die Bereiche Technologie, Rationalisierungsmittelbau, Materialbeschaffung und Investition. Dazu gehörte aus dem Bereich Forschung und Entwicklung der Leiter der Gruppe, die als Jugendobjekt die Steuerung des Gerätes entwickeln sollte, gehörten Arbeiter, in deren Bereich die Anlage heute produziert. In diesem Kreis wurde die Aufgabe präzis umrissen und deutlich gemacht, worin der ökonomische Nutzen besteht: Zwei technologische Linien miteinander zu verknüpfen und so pro Schicht eine Arbeitskraft einzusparen.
Wie bei vielen Rationalisierungsvorhaben wurde auch beim Bau dieses Roboters nach dem Prinzip der gleitenden Projektierung verfahren. Das bedeutet, daß fast bis zur Fertigstellung des Gerätes Verbesserungen oder Veränderungen möglich sind. Für alle Beteiligten heißt das aber auch, flexibel zu sein, bei der Konstruktion wie beim Bau. Nachdem dann die Aufgabenstellung vorlag, hatte das Kind seinen endgültigen Namen: AEK – Aufgabeeinrichtung für Kreiskettenförderer. Und der Termin seiner Fertigstellung: Dezember 1981, also ganze 16 Monate Zeit.

Herz ist die Steuerung

Das erregte damals viel Aufsehen im Betrieb. Projekte dieser Größenordnung verwirklichte man bisher in zwei bis zweieinhalb Jahren. Schon allein die Erarbeitung der Steuerung des Roboters war eine so umfangreiche Arbeit, daß einigen Verantwortlichen arge Bedenken kamen. Die unmittelbar Beteiligten hatten allerdings solche Gedanken nicht. Auf Probleme, Schwierigkeiten sind sie eingestellt. Was sie hier machen wollten, ging über das Normale, die tägliche Praxis weit hinaus. Denn der Robotereinsatz hatte Konsequenzen. So muß die Rollenbahn entsprechend dem Arbeitsrhythmus des Roboters Gestelle mit Blechteilen bereitstellen. Das bedeutete zwangsläufig eine Automatisierung auch dieser Anlage. Darüber hinaus durfte es durch den Ein- und Aufbau des gesamten Projektes keinen Produktionsausfall geben. Im März hatte man das Material bestellt, begann mit dem Zusammenfügen von Baugruppen. So oft es ging, griff man auf Teile zurück, die der eigene Betrieb herstellt. Leider gehörten dazu keine der so dringend benötigten Motoren. Der erste traf im Juni ein, der letzte statt im August, erst im November. Trotzdem konnten Anfang Juli die letzten Detailkonstruktionen abgeschlossen

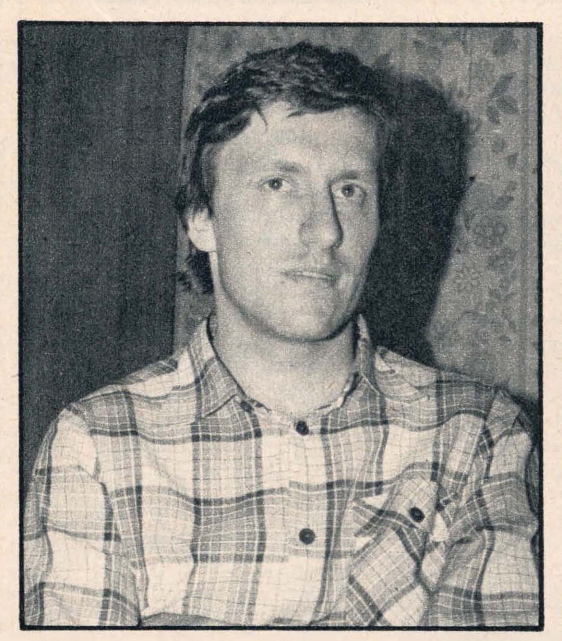


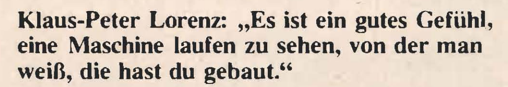
Werner Just: „Keine Aufgabe für einen Alleingang."

werden. Auch die der Steuerung. Sie ist das Herz des Roboters. Gerade deshalb vergab man die Projektierung der Steuerung als Jugend- und MMM-Objekt. Die Leitung des Steuerungs-Kollektivs übertrug man dem FDJ-Sekretär des Fachbereiches, Wolfgang Mücke.
Fünf Jahre lang studierte er in Odessa Automatik und Fernwirktechnik, ehe er mit seinem Diplom in der Tasche in das Kombinat kam. „Als Werner Just damals mit mir sprach, sah ich erstmal keine Schwierigkeiten, wenn auch die Aufgabe kein typisches Projekt war. Für solch eine interessante Aufgabe jemanden zu gewinnen, war kein Problem." Probleme gab es erst später.

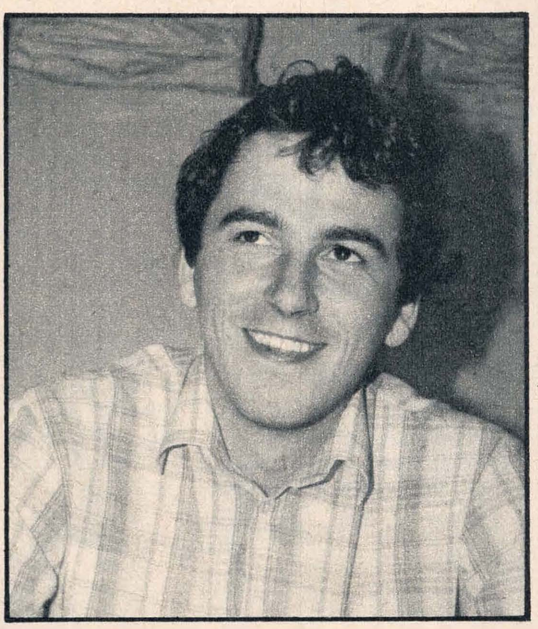
Leiten und Ärgern

Nehmen wir zum Beispiel die Materialbeschaffung. Werner Just war dort unübertrefflich. Es wurde organisiert, rotiert, man nutzte alle Möglichkeiten, um Kabel und ähnliche Dinge heranzuschaffen. Waren elektrische Baugruppen, die anhand von Katalogen bestellt wurden, dann endlich zur Stelle, stellte Wolfgang Mücke fest, daß sie nicht, wie angegeben, 20 Millimeter, sondern plötzlich 40 Millimeter breit waren. Natürlich war damit die entsprechende Verdrahtung hinfällig und die Facharbeiter im Musterbau explodierten, hielten ihn erstmal für jemanden, der nicht lesen kann, ehe er sie von den falschen Katalogangaben überzeugen konnte. So und ähnlich sahen die Sorgen aus, mit denen sich Wolfgang Mücke beim Steuerungsteil, Fernando Fließ beim Niederspannungsteil und Jörg





Klaus-Peter Lorenz: „Es ist ein gutes Gefühl, eine Maschine laufen zu sehen, von der man weiß, die hast du gebaut.“



**Wolfgang Mücke: „Wir wußten, was wir konnten und wie weit wir gehen durften.“
Fotos: JW-Bild/Zielinski (4); Endert (3)**

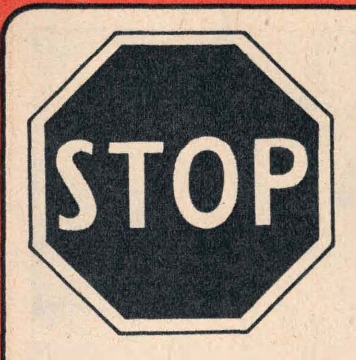
Wilke bei der Materialorganisation herumzuschlagen hatten. Mit 1300 Stunden beziffert Wolfgang heute den Arbeitsaufwand für die Steuerung, und das ist eine gute Zeit. Denn das Projekt ist innerhalb von nur neun Monaten durch das Jugendneuererkollektiv verwirklicht worden. Trotz allem Ärger machte Wolfgang Mücke Erfahrungen, die ihm wichtig sind. Eine erläutert er so: „Wären wir auf die Nase gefallen, na gut, das ist anderen auch schon passiert. Aber wir waren wie eine verschworene Truppe, wußten, was wir konnten und wie weit wir gehen durften, ein bißchen verrückt und stolz, als sie lief.“
Über den Erfolg in der eigenen Arbeit spricht er kaum. Genausowenig wie Klaus-Peter Lorenz, Diplomingenieur für Nachrichtentechnik, 27 Jahre alt und seit drei Jahren im Betrieb. Seine Aufgabe bestand in der praktischen Umsetzung des montagetechnischen Teils, das heißt, der Auswahl und dem Verlegen von Kabeltrassen und -wegen, dem Aufstellen des Steuerschrankes. Der Auf- und Einbau der gesamten Anlage begann im Oktober und zog sich hin bis Ende Dezember. Doch der eiserne Grundsatz lautete: kein Produktionsausfall.

Was bleibt?

Und so erfolgte die Umstellung der Rollenbahn, das Aufstellen des Roboters nur an den Wochenenden, meist kurzfristig angesetzt, begünstigt auch durch Schichten, die die Arbeiter aus dem Bereich Oberfläche vorgezogen hatten. Von Freitagnachmittag bis Montag früh standen zehn bis zwölf Mann in der Halle, bauten alte Ausrüstungen ab und die neuen auf, bohrten, stemmten, verlegten Kabel, aßen, was Werner Just organisiert hatte, arbeiteten weiter. Aber:
„Es ist ein gutes Gefühl, eine Maschine laufen zu sehen, von der man weiß – die hast du gebaut!“
Heute läuft der Roboter. Er hat sich in der Produktion bewährt, wurde auf der MMM des Betriebes und des Stadtbezirkes gezeigt, ist auf der Berliner Bezirks-MMM zu sehen, die Kollegen in der Produktion möchten ihn nicht mehr missen. Und was bleibt für die unmittelbar beteiligten Männer? Für alle Wolfgang Mücke:

„Wüßte man vorher, wie kompliziert manches ist, würde man sicher gar nicht erst anfangen. Aber gerade auf diese Art und Weise lernt man so unheimlich viel dazu. Jeder, der an der gesamten Anlage mitgearbeitet hat, besitzt heute einen wesentlich größeren Überblick über den Produktionsablauf im Betrieb, man hat die Kollegen aus den anderen Fachbereichen viel besser kennengelernt, und die Achtung vor der Arbeit des anderen ist gestiegen.“

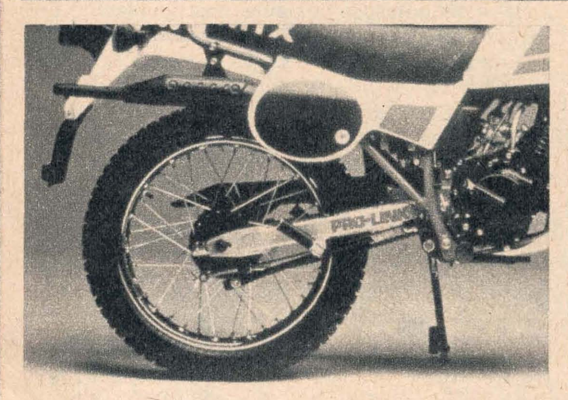
Uwe Endert

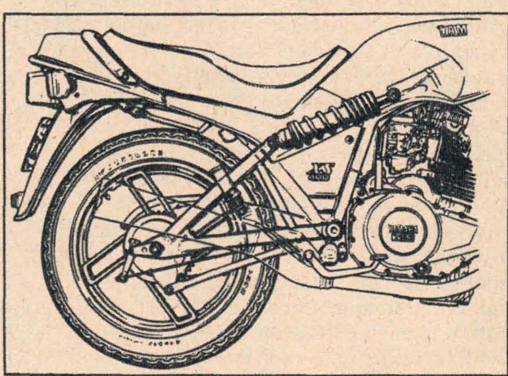


Neues Feuerlöschboot in Rostock

Im Feuerwehrstützpunkt des Rostocker Überseehafens ist seit einigen Monaten ein Feuerlöschboot einer neuen Generation mit vielen wesentlich verbesserten Gebrauchseigenschaften im Einsatz. Hersteller ist der VEB Yachtwerft Berlin.
Zur Brandbekämpfung wurden unter anderem drei Feuerlöschpumpen mit einem Wasserförderstrom von insgesamt 1200 m^3/h sowie ein Schaumbildnersystem zur Bekämpfung von Spezialbränden installiert. Das Feuerlöschboot verfügt über einen Hubsteiger, der sich auf eine Höhe von 20 m über dem Wasserspiegel ausfahren läßt und mit zahlreichen löschtechnischen Ausrüstungen versehen ist.
Alle Funktionen für die Schiffsführung sowie für den Feuerlöschbetrieb werden von einer Leitzentrale mittels Fernbedienungsanlagen gesteuert und automatisch überwacht. Der hohe Automatisierungsgrad ermöglicht den Betrieb des Schiffes mit einer ständigen Besatzung von nur fünf Spezialisten und Führungskräften, denen je nach Einsatzart weitere Kräfte zugeordnet werden. Das Fahrzeug ist 40 m lang und erreicht eine Geschwindigkeit von 17 kn.







Neues Federungssystem
Bei Motorrädern sind neue Federungssysteme in Mode gekommen. Beim japanischen Konzern Honda schwört man beispielsweise auf die „Pro-Link-Federung". Das Hinterrad läuft dabei in einer Aluminiumguß-Schwinge, an deren vorderen Drittel unten ein Hebelsystem angreift, mit dessen Hilfe sich die Schwinge an einem zentral angeordneten Federbein abstützt (Abb. links). Das Besondere: Dieses Federelement läßt sich mit Druckluft füllen. Wir hatten ja im diesjährigen Kräderkarussell die ebenfalls neue Cantilever-Federung vorgestellt, die sich durch ein zentrales Federbein auszeichnet, das eine stabile Winkelschwinge abstützt. Leider haben wir die Abbildungen vertauscht, hier ist die richtige.

Goldmedaille für Perfekt-Helm

Auf der diesjährigen internationalen Frühjahrsmesse in Plowdiw (VR Bulgarien) wurde der Integral-Motorradhelm Perfekt 2002 mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.

Neuer Binnenhafen für Prag

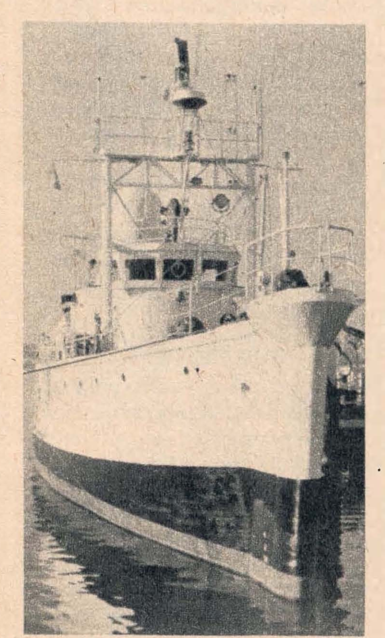
Auf den Reißbrettern existiert der neue Prager Binnenhafen Radotin bereits. Er soll dort entstehen, wo die Berounka in die Moldau mündet. Die erste Bauetappe sieht einen Umschlagplatz für jährlich 1 Mill. t Schotter und Kies vor. Als zweiter Bauabschnitt ist ein 80 000 m² großes Becken für 21 Schiffsliegeplätze geplant. Nach seiner Fertigstellung Ende der 80er Jahre wird der neue Binnenhafen den Umschlag von Stück- und Schüttgut sowie von flüssigen Düngemitteln mit einer Jahreskapazität von etwa 3 Mill. t ermöglichen.

Mit zusätzlichem Gastank

Im Taschkenter 3. Taxipark werden seit längerer Zeit Taxi vom Typ Wolga eingesetzt, die wahlweise mit Benzin oder Propan-Butangas angetrieben werden. Diese Fahrzeuge werden zusätzlich mit einem 84-l-Gastank sowie der entsprechenden Apparatur ausgerüstet und besitzen einen Aktionsradius von 450 bis 500 km. Neben einer Senkung der Toxizität um das Drei- bis Fünffache werden jährlich je Fahrzeug Treibstoffkosten in Höhe von 240 Rubel eingespart.

Planmäßiger Industrieroboter-Einsatz

31 Industrieroboter sollen bis 1985 im Waggonbau Dessau in Betrieb gehen. Diese Aufgabe übernehmen die rund 780 Jugendlichen des Werkes als Jugendobjekt. Bereits in diesem Jahr werden in wichtigen Produktionsabteilungen 14 Industrieroboter eingesetzt. Dazu gehört ein Roboter zum Längs- und Punktschweißen an den Untergestellen von Kühlwagen. Das bisherige Schweißportal verband Bodenbleche und Untergestell nur mit Längsnähten, das Punktschweißen erfolgte in körperlich schwerer Handarbeit. Bei dem jetzt im Bau befindlichen Industrieroboter regelt ein automatisches Ablaufprogramm das Punktschweißen. Zugleich können vier Längsnähte gefügt werden. Ein Werktätiger kann die gesamte Anlage überwachen. Der Waggonbau Dessau baut vor allem Kühlwagen unterschiedlicher Typen, die zum größten Teil in die Sowjetunion exportiert werden. Die Waggons mit ausgezeichneten Leistungsparametern bestimmen den Weltstand mit.



Cousteau erforscht Amazonas-Gebiet

Das Forschungsschiff „Calypso" nimmt unter der Führung des weltberühmten Meeresforschers Cousteau Kurs auf den Amazonas. In den letzten Monaten lag das Schiff im Heimathafen Norfolk (USA) zur Instandsetzung und Ausrüstung mit modernen Maschinen. Die „Calypso" ist bereits 40 Jahre alt. 1942 lief sie in der Werft von Seattle (USA) vom Stapel und diente der britischen Flotte als Minensuchboot. Vor 32 Jahren erwarb Cousteau das Schiff, um es zur Tiefseeforschung zu verwenden. Die „Calypso" ist 35 Meter lang und hat 27 Mann Besatzung. Cousteau will eine erste wissenschaftliche Gesamtstudie des Amazonas erarbeiten.

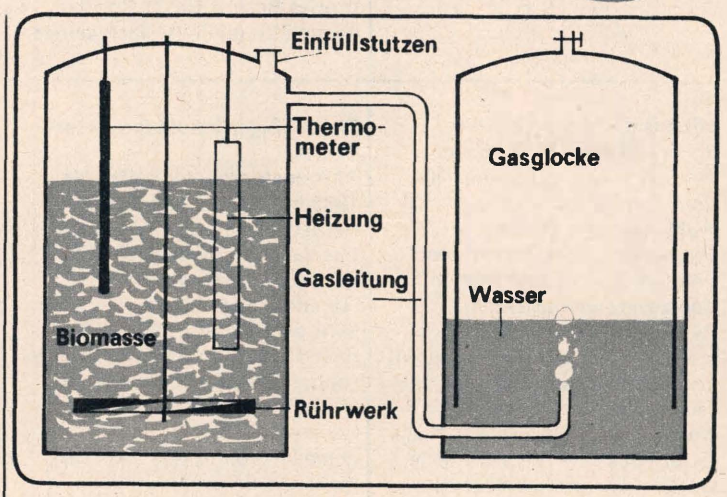
Weniger Eigenmasse und Kraftstoffverbrauch

Verbesserte Dieselmotoren mit einer Leistung von 420 kW (570 PS) werden in der Bukarester Motorenfabrik des Schwermaschinenkombinates „23. August" hergestellt. Gegenüber dem alten Motor sparen die Maschinenbauer etwa 600 kg Metall ein. Außerdem sinkt der Kraftstoffverbrauch um fünf l/100 km. Die Dieselmotoren werden in der Nähe von Sibiu hergestellt. Sie treiben hauptsächlich 50-t-Kipper an, dienen aber auch als Antriebsaggregate für Lokomotiven und Bohranlagen.

Fotos: ADN/ZB, Werkfotos (2)

BIOGAS

Vom Irrlicht zur Gebrauchsenergie



Brennbare Gase sind seit dem Altertum bekannt. Noch im 17. Jahrhundert war das natürlich entstehende Sumpfgas der Anlaß zu vielerlei Aberglauben und Schrecken. So wird aus der Gegend von Berlin (Wuhlheide) berichtet, daß Wälder dort nicht gerodet und besiedelt werden konnten, da die im benachbarten Moor tanzenden Irrlichter für die einheimischen Bauern als Seelenhexerei erschienen, zumal zuvor Tiere und Menschen dort „spurlos" verschwanden. Heute würden sich in vielen Ländern die Landwirtschaft und andere örtlich verstreut liegende Verbraucher gern auf ein Brenngas nach Art des Sumpfgases – kurz Biogas genannt – zur Wärmegewinnung umstellen. Es ist leicht und vielseitig einsetzbar und wird bei steigenden Aufwendungen für die anderen Energieträger auch wirtschaftlich attraktiv.

Was war im Moor geschehen?

Das Wort Gas ist flandrischen Ursprungs. Es wurde von dem holländischen Wissenschaftler van Helmont (1577 bis 1644) für den „aus gärenden Flüssigkeiten aufsteigenden Dunst" gebraucht. In der Wortverbindung Biogas finden wir es heute, wenn organische Substanzen unter Luftabschluß abbauen und dabei Gase entwickeln. Eben das war unter günstigen Bedingungen im Moor geschehen und das Gas hatte sich dazu noch entzündet, ein bei Nacht unheimlich anmutender Vorgang.

Bei Licht besehen ist daran nichts ungewöhnliches, es schließt sich nur ein Kreislauf der Natur. Eine lebende Pflanze besteht aus Wasser, organischen Stoffen und Mineralien. Wasser und Mineralsalze stammen aus dem Boden, der Kohlenstoff aus dem Kohlendioxyd der Luft. Die Energie dazu liefert die Sonne, Umsetzer ist das Chlorophyll des Blattgrüns. Die abgestorbene Pflanze wird durch Abbau oder Gärungsprozesse wieder in Wasser, Kohlendioxyd (CO_2) und in Mineralien zerlegt. Dabei ist es ganz entscheidend, ob Sauerstoff Zutritt hat. Bei Anwesenheit von Sauerstoff werden die organischen Stoffe durch aeroben Abbau oxydiert, es entsteht also CO_2 und Wasser. Energie wird wieder in Form von Wärme frei. Das geschieht beispielsweise in einem Komposthaufen.

Bei Abwesenheit von Sauerstoff werden die organischen Stoffe durch anaeroben Abbau reduziert. CO_2 und H_2O werden nur teilweise wiederhergestellt, den Rest der Massen- und Energiebilanz stellt das sich bildende Methan (CH_4).

In beiden Fällen wird der natürliche Kreislauf geschlossen. So einfach, wie dies einleuchten mag, ist nun weder die Theorie des Vorganges noch die praktische Nutzung.

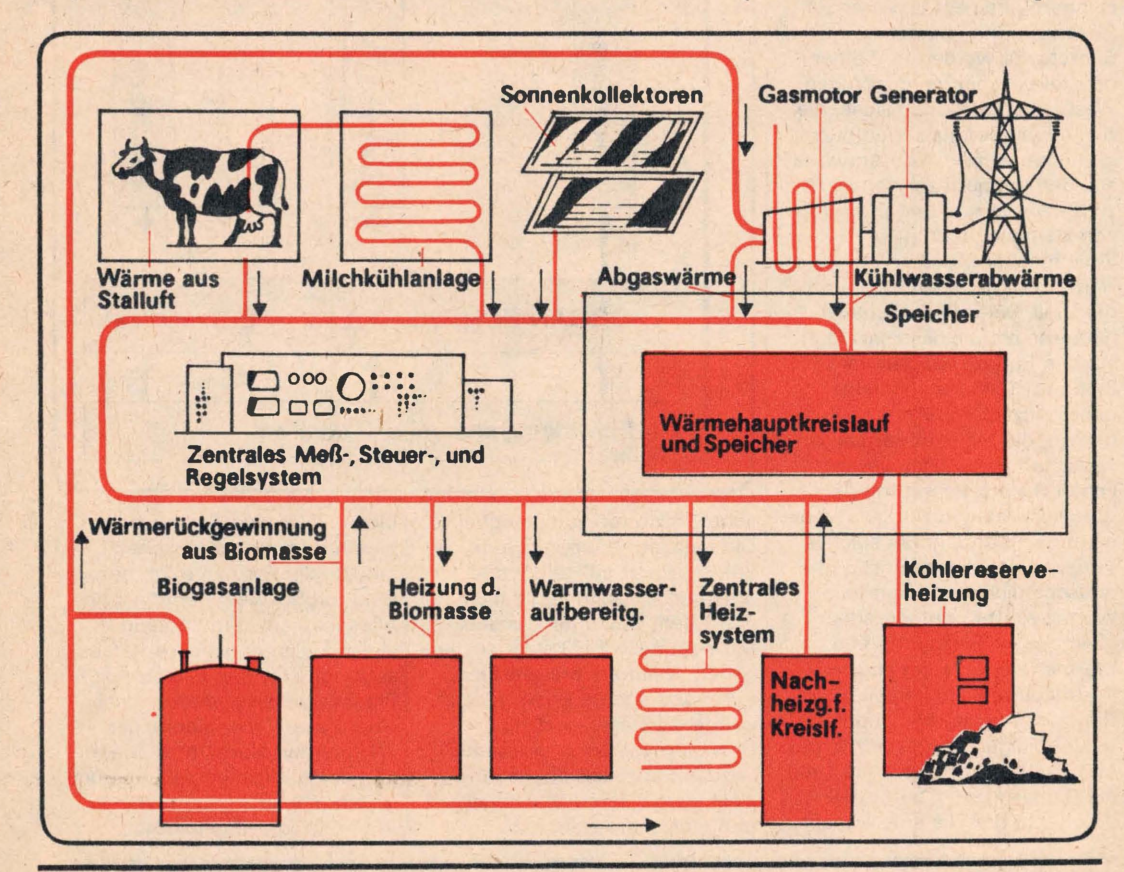
Wie entsteht Biogas?

Heute weiß man noch wenig über die exakten biochemischen und biophysikalischen Vorgänge der verschiedenen Fermentationsprozesse bei der Methangärung. Diese anaerobe Fermentation verläuft in zwei Stufen. Nach einer Verflüssigungsphase mit Säurebildung folgt die Gasphase mit der Methanbildung. In der ersten Stufe werden die orga-

nischen Stoffe mit hochmolekularem Aufbau durch bestimmte Bakterienarten in niedermolekulare Stoffe abgebaut. Es entstehen Wasser, Kohlendioxyd und organische Säuren, z. B. die Essigsäure (CH_3COOH).
Für die Gasbildung ist eine zweite Bakterienart verantwortlich. Sie reduziert das Kohlendioxyd und baut die gebildeten organischen Säuren ab. Die verschiedenen chemischen und bakteriologischen Abläufe haben ihre eigene Kinetik und beeinflussen sich gegenseitig, der Prozeß kann stark oder gehemmt ablaufen oder auch zum Stillstand kommen. Beispielsweise müssen die methanbildenden Bakterien Säuren absorbieren, da ihnen das saure Milieu abträglich ist.
Bei der praktischen Nutzung der Biogasreaktionen läßt man die Natur arbeiten ohne die Theorie genau zu kennen, da man zumindest die Parameter kennt, die den Vorgang beeinflussen. Hier liegt der Schlüssel für Erfolge, aber auch eine Reihe von Fehlschlägen in der Vergangenheit. Die Gasbildung in einer Biogasanlage – international bezeichnenderweise auch Digester genannt (von englisch Digestion = Verdauungstätigkeit) – hängt von folgenden Faktoren ab: Zusammensetzung der organischen Stoffe, Bakterien für die CH_4-Bildung, Temperatur und pH-Wert des Milieus.

Biogasgewinnung – wo sinnvoll?

Biogasanlagen helfen örtliche Reserven für die Gaserzeugung und damit einen weiten Bereich der Energieanwendung (Wärme für Kochen; Licht; gasförmiger Kraftstoff für Ottomotoren und Dieselmotoren) erschließen. Dies gilt besonders für abgelegene Gebiete, wo andere Energieträger kaum vorhanden sind (oder nur sehr aufwendig hingebracht werden könnten) und das Klima günstig ist, denn die Behälter der Anlagen sollten ständig auf etwa 30 °C gehalten werden. Dazu kommt der wertvolle Dünger, der aus diesen Anlagen zur Verfügung gestellt werden kann.
Auf der Konferenz über „Neue und erneuerbare Energiequellen", die unter der Leitung der Vereinten Nationen 1981 in Nairobi stattfand, haben viele Länder Afrikas und Asiens über ihre Aktivitäten auf diesem Gebiet berichtet. Allein in der VR China waren 1978 nach dem vorgelegten Bericht 6,4 Millionen Kleinanlagen zur Gaserzeugung in Betrieb. Es wurde ein nationales Büro für die Entwicklung



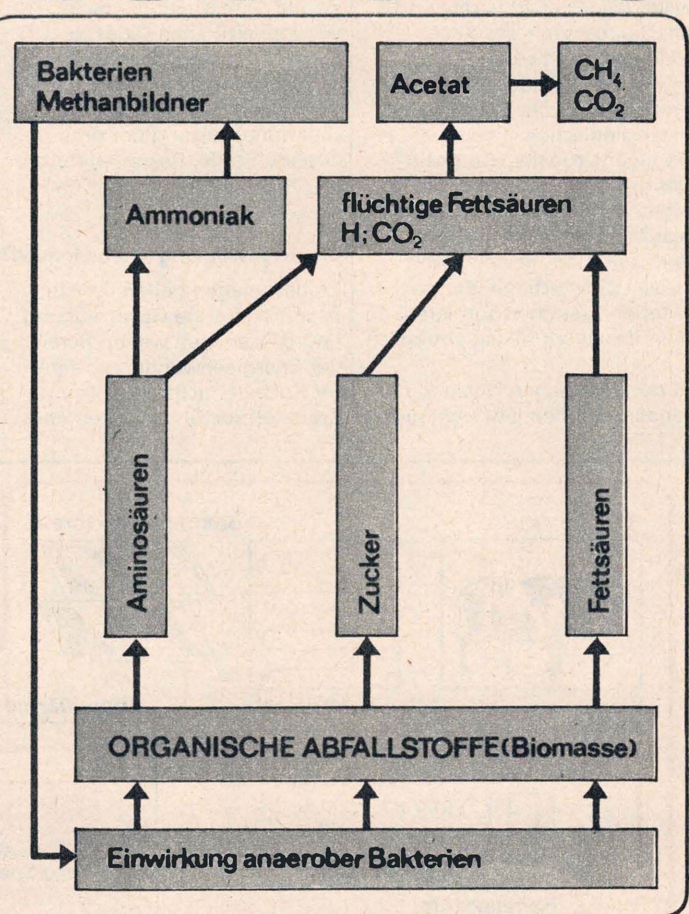
dieser Technologie geschaffen und seit 1980 sogar eine spezielle Fachzeitung dazu publiziert. Neuanlagen werden mit staatlicher Unterstützung gefördert, ebenso Rekonstruktionen von heute veralteten Digester-Modellen. In Indien wird seit 1973 an der Entwicklung einfacher und zuverlässiger Anlagentypen gearbeitet, um örtliche Energieprobleme und das Düngerproblem in vielen Dörfern zu lösen. Bisher wurde der Kuhdung in Indien als weitverbreiteter Brennstoff verheizt und damit wertvoller Dünger dem Kreislauf der Natur entzogen.

Welche Vorteile sinnvoll erdachte Nutzungsmöglichkeiten an geeigneten Standorten bringen können, zeigt ein Bericht über die Anlage im Gebiet Pondicherry, wo der Dung von Rindern, Schweinen, Ziegen und Hühnern in einem Digester zur Gaserzeugung genutzt wird. Die Rückstände werden in Weiher geleitet und nähren dort Algen, Wasserpflanzen und Fische, die zur Verwendung als Viehfutter gezüchtet werden. Die Abwässer aus den Weihern verwendet man zur Bewässerung und Düngung von Gemüsegärten.

Ein einfacher Digester ohne Heizung ist in vielen Regionen der Welt wegen der Klimaverhältnisse nicht einsetzbar. Aber auch in Europa wurden im Zeitraum 1940 bis 1960 eine ganze Anzahl von Anlagen gebaut, die meist in der Landwirtschaft den Vorteil der örtlichen Gaserzeugung mit dem der gleichzeitigen Düngerverbesserung verbanden. Ein solcher Verbund ist immer günstig und wirtschaftlich vorteilhaft (wie die Wärme-Kraft-Kopplung oder gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Kälte bei einer Wärmepumpe als Beispiel).

Durch den verstärkten, damals relativ billigen Einsatz von Erdöl und Erdgas wurde etwa ab 1960 die Biogasnutzung zurückgedrängt, so daß die eine wesentliche Zielkomponente wegfiel. Die meisten Anlagen aus dieser Zeit sind jetzt stillgelegt und entsprechen auch heute nicht mehr dem Stand der Technik. Mit dem nach 1973 stark gestiegenen Weltmarktpreisen für Erdöl und andere Energieträger wurde die Gaserzeugung in Digestern wieder interessanter. Dazu kommt, daß die neuen Anlagen besseren Wirkungsgrad und einfachere Handhabung bieten. Günstige Bedingungen bieten in der Landwirtschaft industrielle Formen der Viehhaltung mit Schwemmentmistung. Alles in allem sind heute in vielen Fällen günstigere Voraussetzungen für den Einsatz von Biogasanlagen gegeben. Deshalb wird dieser Technologie, der Weiterentwicklung ihrer Theorie und der Anlagengestaltung auch in den Industrieländern wieder Aufmerksamkeit gewidmet.

BIOGAS



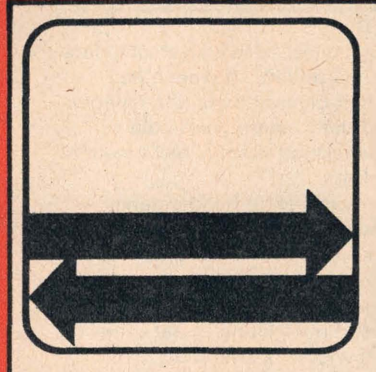
Schwerpunkte der Weiterentwicklung bilden die optimale Geometrie der Anlagen, die Organisation der Beschickung und Entnahme der Stoffe, die Gestaltung der Strömungsverhältnisse im Faulraum, die Auflösung der Schwimmdecke aus frischen Stoffen im Faulraum, die Biologie der Gärprozesse, deren Dauer, die Endproduktenstruktur (Anteil Kohlenstoff zu Stickstoff des Düngers) und die Entfernung von H_2S (Schwefelwasserstoff), um Korrosionsschäden, zu vermeiden.

Die moderne Biogasanlage

Eine Kleinanlage (natürlich ohne Heizung), wie sie in Indien üblich und nach den klimatischen Bedingungen auch nur in solchen Regionen möglich ist, nutzt als Faulraum einen gemauerten Schacht. Dieser ist 1,2 bis 2 Meter breit und 4 Meter tief. Bis 3/4 seiner Höhe trennt ihn eine senkrechte Wand in zwei Kammern. Eine Metallglocke dient als luftdichter Abschluß. Das frische Material, zum Beispiel manuell gesammelter Kuhdung, wird seitlich zugeführt und sinkt durch die Schwerkraft im Wasser auf den Boden der ersten Kammer. Es steigt dann dort wieder auf, fließt in die zweite Kammer hinüber und wandert von oben nach unten, gelangt schließlich durch einen Abfluß wieder nach oben. Der Durchfluß ist natürlich bedingt und ein Schwimmdeckenproblem (frisches Material bleibt oben hängen) scheint es nicht zu geben. Als Restmaterial bleibt wertvoller Dünger, der in Indien dringend gebraucht wird.
Eine moderne Großanlage unterscheidet sich von einem indischen Familien-Digester ganz wesentlich. Eine Vielzahl von Behältern, Rohrleitungen und Pumpen sowie die entsprechenden Regelorgane sind vorhanden. So kann eine solche Anlage aus einem Mischbehälter, zwei Faulraumsilos (beheizt und isoliert und mit rotierenden Düsen zur Verhinderung der Schwimmdecke), dem Silo für Schlamm, dem Gasbehälter und einer zentralen Pumpenanlage bestehen. Der Inhalt des Mischbehälters wird zur Vermeidung von Stickstoffverlusten mehrmals täglich in einen der beiden Faulräume gepumpt. Wenn nach mehreren Wochen dieser Silo gefüllt ist, wird das Faulgut mehrere Tage zum Gären gebracht.
Aus Kläranlagen, in denen Klärschlamm biologisch aufgearbeitet wird, sind solche Anlagen seit langer Zeit bekannt. So gibt es in der Kläranlage Stahnsdorf des VEB Abwasserversorgung und Abwasserbehandlung Potsdam seit Jahren eine Anlage, in der nacheinander aus 13 Kammern (in jeder Kammer dauert der Prozeß etwa 6 Wochen) täglich 6000 bis 8000 m^3 Biogas gewonnen werden. Die gleiche Menge würde aus der Gülle eines Stalles von etwa 3000 Rindern anfallen. In beiden Fällen muß aber noch der Eigenbedarf der Silos für die Heizung abgezogen werden, so daß nur etwa 70 Prozent als echte anderweitig verfügbare Gasmenge übrig bleiben.
Noch besser ist der Effekt, wenn das Gas einer Wärmepumpe zugeführt werden kann und beispielsweise auf diese Weise auch im Sommer zur Kühlung mit dem Ziel der Einhaltung optimaler Stalltemperaturen genutzt werden kann. Es können aber auch Gasmotoren stationär oder für Fahrzeuge mit dem Methan betrieben werden.

Energiequelle für die Landwirtschaft

Erste Untersuchungen über die Nutzung der Biogastechnologie zur Düngerverbesserung und auch zur Gaserzeugung unter den Bedingungen der DDR wurden ausgehend von der Landwirtschaft bereits ab 1952 eingeleitet. Aus den verschiedensten Gründen, so wegen des hohen Eigenbedarfs der Anlagen und der Kosten, wurde die Entwicklung damals nicht weiter verfolgt.
Die wachsende Rolle eigener Ressourcen und das Problem der optimalen Verwertung von großen Düngermengen aus der Tierproduktion forcierten diese Entwicklung in der DDR jetzt wieder. Dabei muß der Effekt im Einzelfall dem Aufwand für Erdgas und Stadtgas gegenübergestellt werden. Es darf dabei nicht übersehen werden, daß durch mehr und verbesserten Dünger aus den Anlagen zur Biogaserzeugung auch Energie für die Kunstdüngerproduktion eingespart wird und ein doppelter energetischer Nutzen verbucht werden kann. Es kommt daher sehr auf die örtliche Nutzungsmöglichkeit und den richtigen Blick für die Perspektive an.
Auf einer Arbeitskonferenz in Eberswalde haben 1981 alle Erfahrungsträger in der DDR unter Teilnahme der Vertreter der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft und der Forschungseinrichtungen die weiteren notwendigen Aufgaben beraten. Immerhin kann neben der verbesserten Düngerausnutzung die Biogasanlage eines größeren Rinderstalls im Sommer ihren Wärmebedarf für Warmwasser vollständig selbst erzeugen, im Winter sind es noch etwa 80 Prozent. Damit können sie wertvolle Braunkohle einsparen helfen.
Im Einzelfall wird also schon eine günstige Energiebilanz erreicht, zur wirtschaftlichen Nutzung aller Ressourcen ist aber noch eine große Wegstrecke zurückzulegen, denn auch der technische Aufwand ist erheblich und deshalb wird der Anteil der Energieselbstversorgung der Landwirtschaft aus diesen Anlagen in den nächsten Jahren nicht über 1 Prozent geschätzt.
Dr. Knapp

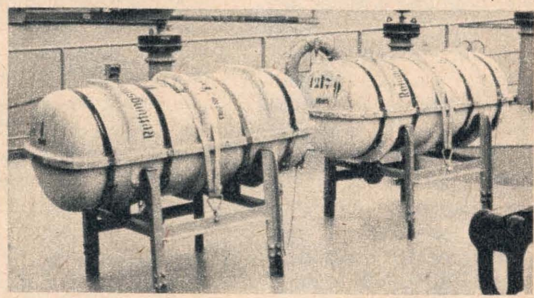


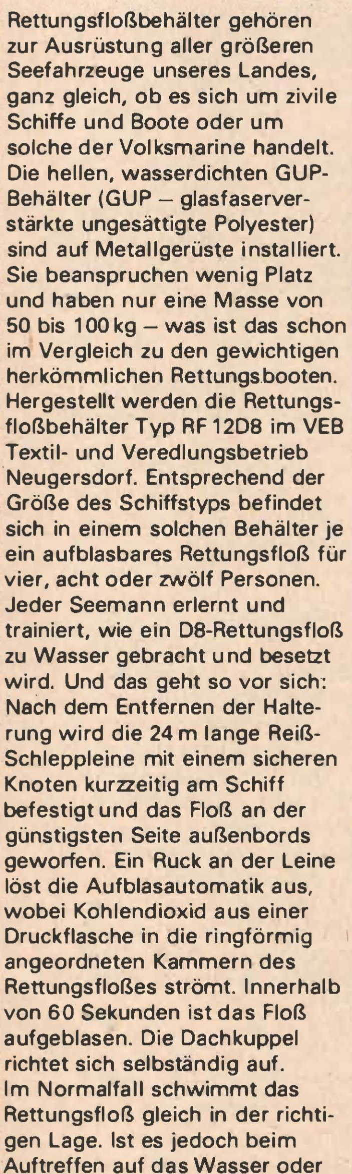
Auf den Decks von Schiffen habe ich schon oft fest installierte Tonnen gesehen, in denen sich Rettungsflöße befinden sollen. Könnt Ihr solch ein Floß mal beschreiben?

Uwe Hofmann, 2300 Stralsund

Rettungsfloß aus der Tonne







Rettungsfloßbehälter gehören zur Ausrüstung aller größeren Seefahrzeuge unseres Landes, ganz gleich, ob es sich um zivile Schiffe und Boote oder um solche der Volksmarine handelt. Die hellen, wasserdichten GUP-Behälter (GUP – glasfaserverstärkte ungesättigte Polyester) sind auf Metallgerüste installiert. Sie beanspruchen wenig Platz und haben nur eine Masse von 50 bis 100 kg – was ist das schon im Vergleich zu den gewichtigen herkömmlichen Rettungsbooten. Hergestellt werden die Rettungsfloßbehälter Typ RF 12D8 im VEB Textil- und Veredlungsbetrieb Neugersdorf. Entsprechend der Größe des Schiffstyps befindet sich in einem solchen Behälter je ein aufblasbares Rettungsfloß für vier, acht oder zwölf Personen. Jeder Seemann erlernt und trainiert, wie ein D8-Rettungsfloß zu Wasser gebracht und besetzt wird. Und das geht so vor sich: Nach dem Entfernen der Halterung wird die 24 m lange Reiß-Schleppleine mit einem sicheren Knoten kurzzeitig am Schiff befestigt und das Floß an der günstigsten Seite außenbords geworfen. Ein Ruck an der Leine löst die Aufblasautomatik aus, wobei Kohlendioxid aus einer Druckflasche in die ringförmig angeordneten Kammern des Rettungsfloßes strömt. Innerhalb von 60 Sekunden ist das Floß aufgeblasen. Die Dachkuppel richtet sich selbständig auf.
Im Normalfall schwimmt das Rettungsfloß gleich in der richtigen Lage. Ist es jedoch beim Auftreffen auf das Wasser oder beim Aufrichten gekentert, so läßt es sich mühelos von einer Person aufrichten. Besetzt wird das Floß über Rettungsnetze, mit Hilfe einer flexiblen Bootsleiter oder durch Heranschwimmen.
Um die Disziplin aufrecht zu erhalten (eine sehr notwendige Maßnahme bei Schiffbruch), wird ein Floßführer befohlen. Er organisiert (wenn möglich) eine Leinenverbindung zum benachbarten Floß, die Übernahme der an Bord befindlichen Notpakete und die Kontrolle der Ausrüstung, die Ausgabe von Medikamenten an Kranke, das Anbringen des Funkmeßreflektors (erleichtert das Auffinden der Schiffbrüchigen durch Radargeräte von Suchschiffen und -flugzeugen) sowie der Dachstützen. Gleichzeitig ist es notwendig, den Floßboden aufzublasen, den Treibanker auszubringen, eine Wache einzuteilen und den Ausguck (die beiden Einstiegöffnungen) zu besetzen.
Zur Notausrüstung eines solchen Rettungsfloßes gehören auch Signalraketen, Kappmesser, Paddel, Schöpfgefäße, ein Blasebalg zum Nachpumpen, eine Antenne für das tragbare Funkgerät, Reservebatterien für die Außen- und Innenbeleuchtung sowie Tauwerk und Reparaturmittel.

-dn

Fotos: Archiv, Kopenhagen

Konzert im Heim

Wohnen mit HiFi-Stereofonie

Audiotechnik-
Prinzipien, Entwicklung, Tips (3)

Das Ziel einer elektroakustischen Übertragung und Wiedergabe ist, dem Zuhörer im Heim ein optimales Klangbild, eine ideale Klangperspektive zu vermitteln. Es ist nicht Aufgabe der HiFi-Stereofonie, einen Konzertsaal oder ein Opernhaus akustisch ins Wohnzimmer zu transferieren, wie es die ebensoviel gebrauchte wie falsche Formel vom „Konzertsaal im Heim" zu suggerieren versucht. Zum einen kann das die zweikanalige Stereofonie ohnehin nicht, weil sie die Akustik des Aufnahmeraumes nur mit geringem Anteil zu übermitteln vermag. Zum anderen aber stellt sich die Frage, welche Konzertsaalrealität es zu vermitteln gilt? Es gibt gute und schlechte Konzertsäle und selbst im besten gute und weniger gute Hörerplätze. Der „Konzertsaal im Heim" ist also mittels HiFi-Stereofonie weder möglich noch ist er erstrebenswert. Zum anderen wollen wir weiter beachten, daß die Elektronik heute bei der Aufnahme eines Musikstückes mehr vermag, als eine Aufführung im Konzertsaal mit ihren vielen Zufälligkeiten. Diese wiederum sind es, die die Originalität der Konzertsaalaufführung wesentlich mitbestimmen und die eine Stereoübertragung oft nicht zu vermitteln vermag. Also sollten wir unsere eben formulierte Zielstellung einer elektroakustischen Übertragung dahingehend verallgemeinern, daß es darauf ankommt, eine Darbietung mit der Akustik auszustatten, die ihr zukommt. Die Lösung dieser Aufgabe aber kann bei einer Verdi-Oper ganz anders aussehen als bei einer Darbietung der Puhdys.

Ästhetik contra Akustik?

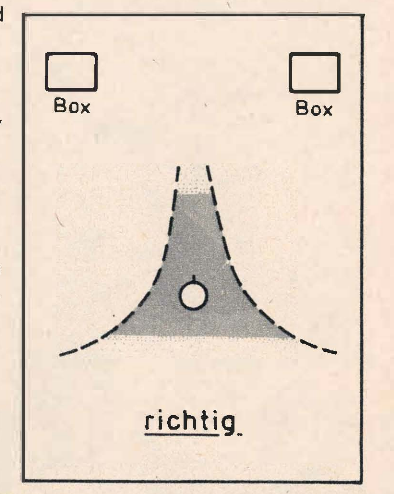
Schwieriger ist es, das aufnahme- und übertragungsseitig erstrebte Optimum auch im Hörraum zu nutzen. Der akustische Eindruck bei der Stereowiedergabe wird stark von der Eigenakustik des Wiedergaberaumes beeinflußt. Diese aber ist von vielerlei Faktoren abhängig – so dem Volumen, der Geometrie und der Einrichtung – und so vielfältig, wie eben diese Faktoren sein können. Die Aufgabe des Nutzers ist es deshalb, die HiFi-Stereoanlage so im Hör-, sprich Wohnraum anzuordnen, daß möglichst wenig Abstriche am zu erwartenden (und möglichen) Klangbild entstehen. Die sich hieraus zwangsläufig ableitenden akustischen Erfordernisse sind zudem mit ästhetisch-innenarchitektonischen Belangen in Einklang zu bringen. Die Aufstellung einer Stereoanlage soll aus dem Wohnraum kein Labor machen, dessen Tür das Schild „Betreten nur unterwiesenem Personal erlaubt" zieren müßte.

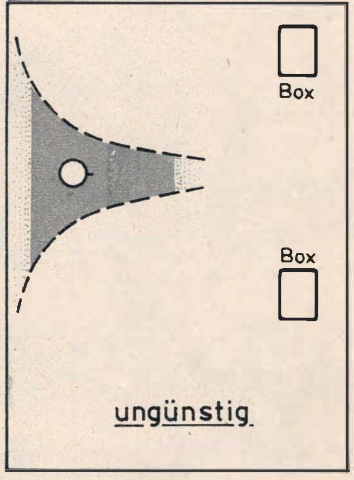
Die Praxis wird deshalb Kompromisse erfordern, die in der Regel möglich sind, ohne gravierende Abstriche an der Wiedergabequalität machen zu müssen. Welche technischen und akustischen Gesichtspunkte sind zu beachten?

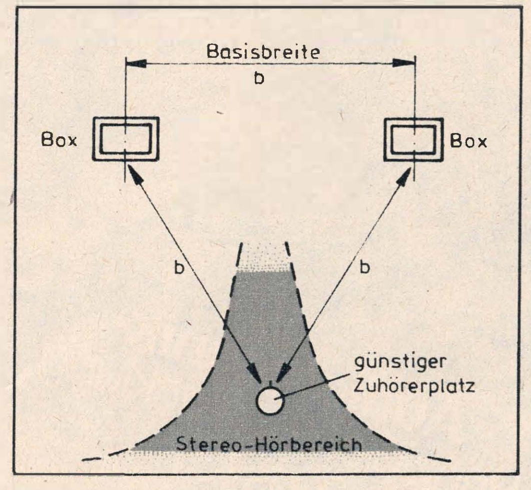
Unkritische Tonquellen

Am unkritischsten ist die Aufstellung der Tonquellen (z. B. Plattenspieler, Tonbandgerät) und

In nicht quadratischen Zimmern sollten die Boxen immer so aufgestellt werden, daß sie entlang der Längsachse des Zimmers strahlen.



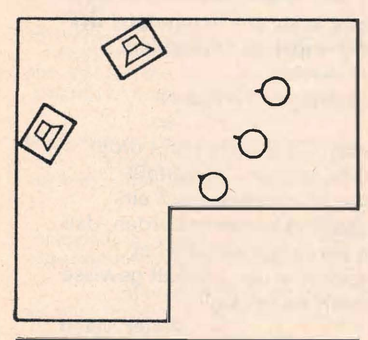


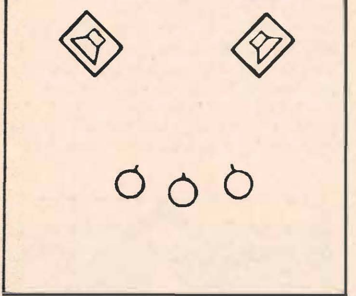


Die richtige Aufstellung der beiden Lautsprecher im Wiedergaberaum ist eine wichtige Voraussetzung für die Ausbildung einer möglichst breiten Stereohörzone.

des Verstärkers. Hier kann praktischen und ästhetischen Gesichtspunkten das Primat eingeräumt werden. Wichtig ist eine stabile Unterlage. Die Geräte sollen ferner leicht zugängig und bedienbar sein. Bei Plattenspielern beachte man die Abdeckhaube, die entnehmbar oder aufklappbar sein muß, ohne das Gerät dazu zum Beispiel aus einer Regalwand holen zu müssen. Daß Verbindungs- und Stromversorgungskabel nicht frei herumliegen und -hängen, ist nicht nur ästhetisch motiviert, sondern auch aus Sicherheitsgründen notwendig. So sollen sie vor allem Kleinkindern unzugänglich sein, aber auch ein versehentliches Hängenbleiben ausschließen. Auch auf eine gute Entlüftung leistungsstarker Geräte ist zu achten.

Diese Aufstellung ist günstig für Räume mit unregelmäßigem Grundriß.



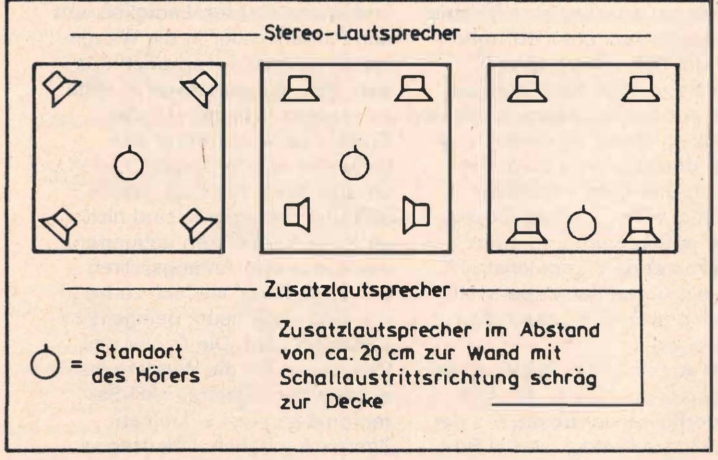


Die Schallreflexion der Seitenwände kann zur Ausbildung einer (verbreiterten) Stereohörzone herangezogen werden. Die Wände müssen dann aber weitgehend gleiche akustische Eigenschaften aufweisen.

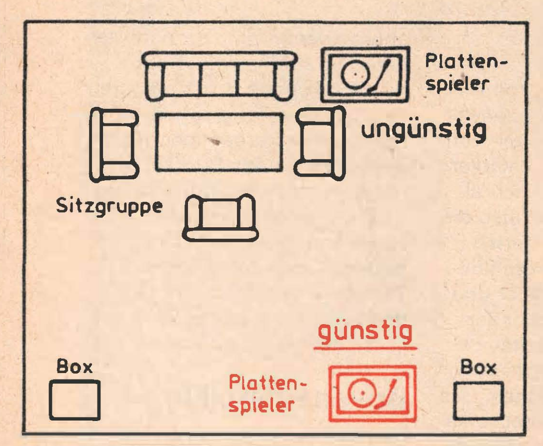
Die Anordnung der Komponenten zueinander ist so vorzunehmen, daß die NF-Leitungen von den Tonquellen zum Verstärker 1,50 m Länge nicht überschreiten. In der Regel dürfen also die vom Hersteller mitgelieferten oder festinstallierten Anschlußleitungen an Plattenspieler und Tonbandgerät nicht verlängert werden. Die Eigenkapazität längerer Leitungen würde dann Höhenverluste verursachen. Das gilt nicht für die Lautsprecherkabel. Macht sich hier eine Verlängerung notwendig, ist lediglich darauf zu achten, daß sich der ohmsche Widerstand der Kabel nicht dermaßen erhöht, daß er die Vorteile des niedrigen Verstärkerinnenwiderstandes zunichte macht. Je länger die Leitungen, desto größer muß der Leiterquerschnitt werden. Als Faustregel gilt, daß der Kabelquerschnitt in mm^2 etwa gleich der Kabellänge in m, geteilt durch 10 sein soll! Also 15 m Kabellänge entsprechen 1,5 mm^2 Kabelquerschnitt. Grundregel sollte dabei immer sein, die Lautsprecherkabel nur so lang wie unbedingt nötig zu machen. Eine Einschränkung in puncto Signalquellen gilt für den Plattenspieler. Er darf nicht in direkter Nähe der Boxen stehen, ebensowenig in ihrem unmittelbaren Strahlungsfeld. Dann nämlich können Schwingungen aufgenommen und an die Abtastnadel weitergegeben werden, was zu störenden Rückkopplungserscheinungen führt. Auch muß der Plattenspieler in besonderem Maße gegen Erschütterungen, wie zum Beispiel Trittschall geschützt sein, um den Tonarm nicht aus dem „Gleichgewicht" zu bringen.

Boxenaufstellung

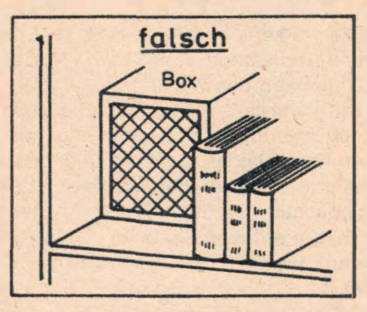
Weniger Freiheiten bestehen beim Aufstellen der Boxen, da dies das klangliche Ergebnis wesentlich beeinflußt. Auch dazu die wichtigsten Grundregeln. Den Stereoeffekt bestimmt der Boxenabstand, Basisbreite genannt. Der beste Stereoklang ergibt sich an jenem Platz, der von beiden Boxen etwa den gleichen Abstand wie die Basisbreite hat. Die „Stereo-Geometrie" muß nicht mit dem Metermaß vermessen werden, sondern darf heute mit einer weitgehenden Großzügigkeit interpretiert werden, wozu vor allem die Entwicklung der Kalottenlautsprecher beigetragen hat. In großen Räumen wird man die Basisbreite im allgemeinen größer wählen als in kleinen, jedoch sollte sie nicht unter 2 m

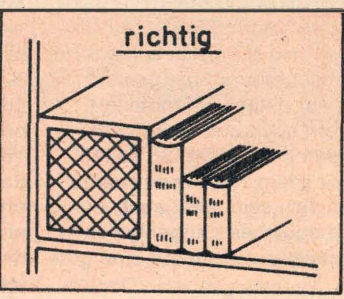


Für Pseudoquadrofonie empfehlen sich diese Lautsprecheranordnungen.



Der Plattenspieler darf nicht im direkten Strahlungsfeld der Boxen stehen.





In Regalfronten Boxen nicht nach hinten versetzen (oben). Box und Regalkante sollen vorn bündig sein, um Beugungen der Schallwellen zu vermeiden.
Foto: Archiv
Zeichnungen: Grützner

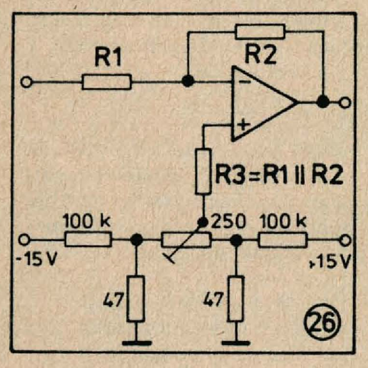
liegen. Andererseits darf sie nicht so groß sein, daß das Klangbild „zerrissen" wird, unnatürliche Links-Rechts-Effekte auftreten.
In nichtquadratischen Räumen sollten die Boxen parallel zur Längsachse abstrahlen, also an einer der schmaleren Wände stehen. Dabei müssen sie frei abstrahlen können und nicht durch Vorhänge oder auch herabhängende Hängepflanzen verdeckt werden. Grundsätzlich sollten die Boxen immer vom weniger in den stärker bedämpften Teil des Zimmers strahlen, was in der Regel ohnehin insofern gegeben ist, als die Sitzgruppe eben den gedämpfteren Teil bildet. Andererseits kann man die reflektierende Wirkung nicht gedämpfter Wände gezielt ausnutzen. Müssen zum Beispiel die Boxen weit über Ohrhöhe (auf der Schrankwand) aufgestellt werden, kann man sie stark zur Decke neigen, damit der Schall an dieser reflektiert und nach unten geleitet wird. Die Stereozone kann verbreitert werden, wenn man die Boxen nach außen neigt und zwei reflektierende Wände anstrahlt. Diese müssen dann aber weitgehend gleiche Eigenschaften aufweisen.
Beim Aufstellen in Regalwänden ist darauf zu achten, daß die Vorderfläche der Boxen mit der Regalkante bündig ist, die Box also nicht zurück versetzt wird, um Beugungserscheinungen des Schalls an der Regalkante zu verhindern. Prinzipiell ist es gleichgültig, ob Boxen auf Möbeln oder Fußböden aufgestellt oder gar an die Wand gehängt werden. Sie sollten jedoch immer etwa Ohrhöhe des sitzenden Zuhörers haben, weshalb sich für kleine Boxen eine Bodenaufstellung ohnehin verbietet. Jedes Neigen nach innen verkleinert den Stereobereich.

Klingt stereo auch leise gut?

Bei allen Regeln und Hinweisen, letztlich entscheidend für die Aufstellung und Korrekturen ist das subjektive Klangempfinden, der akustische „Test" im Heim. Das Aufstellen einer Stereoanlage erfolgt nicht mit Zollstock und Winkelmesser. Lediglich, um den Plattenspieler in die Waagerechte zu bringen, empfiehlt es sich, eine Wasserwaage zu Hilfe zu nehmen. Günstig ist, das Ausprobieren mehrerer sich bietender Aufstellungsvarianten, um das beste Hören zu testen. HiFi und Stereofonie sind nicht an große Laustärken gebunden, wie das in den Anfangsjahren der Stereofonie vielfach zu lesen war und noch heute gelegentlich verbreitet wird. Die Größe des Raumes ist für die Wiedergabequalität ohne Belang. HiFi-Stereofonie ist auch in kleinen Zimmern möglich. Übertragen gilt das auch für die Lautstärke. Für HiFi-Stereo-Wiedergabe müssen die Wände nicht dröhnen, es genügt Zimmerlautstärke. Hier freilich muß einschränkend bemerkt werden, daß dem ein hoher akustischer Störpegel in der Umwelt gewisse Grenzen setzen kann.

Dieter Mann

(Fortsetzung 3.1)
Bei Verstärkungen $V_D > 30$ dB ist eine Offsetkompensation erforderlich. Dabei speist man in einen Eingang eine kleine Spannung ein, deren Polarität und Höhe so eingestellt wird, daß bei fehlendem Eingangssignal die Ausgangsspannung $U_A = 0$ ist. Der Offset (Versatz) wird durch Unsymmetrien der inneren Schaltung des OV und der äußeren Schaltung hervorgerufen. Eine Schaltung zur Offsetkompensation ist in Abb. 26 dargestellt. Ihre Wirkung wird durch die Wahl $R_3 = R_1$ parallel R_2 erhöht. Durch die notwendigen Ruheströme der Eingangstransistoren des Operationsverstärkers, die immer über die äußere Beschaltung zugeführt werden müssen, tritt an den Widerständen R_1 und R_2 eine Teilspannung auf, die durch eine Teilspannung über R_3 kompensiert wird, wenn die obige Bedingung erfüllt ist. Für diese Ruheströme der Eingangstransistoren gibt der Hersteller einen Mittelwert an, den sogenannten Biasstrom.

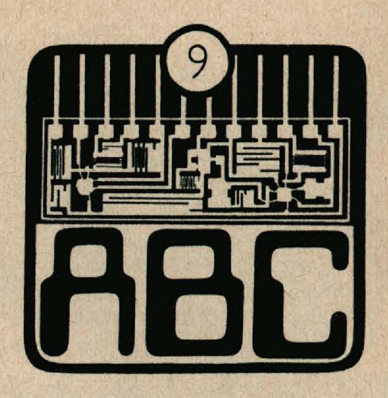


Die Widerstände R_1 und R_2 in Abb. 26 bewirken eine Gegenkopplung, denn ein Teil der Ausgangsenergie wird durch sie auf den invertierenden Eingang zurückgeführt. Eine Gegenkopplung beim OV wird grundsätzlich durch Rückführung auf den invertierenden Eingang realisiert. Die Ansteuerung eines Operationsverstärkers kann am invertierenden oder am nichtinvertierenden Eingang erfolgen.

Invertierender Verstärker
Die Grundschaltung ist in Abb. 27 angegeben. Wie der Name schon sagt (invertieren – umkehren), ist das Ausgangs- zum Eingangssignal gegenphasig. Das wird in der Verstärkungsformel durch ein Minuszeichen ausgedrückt. Für die Spannungsverstärkung gilt:

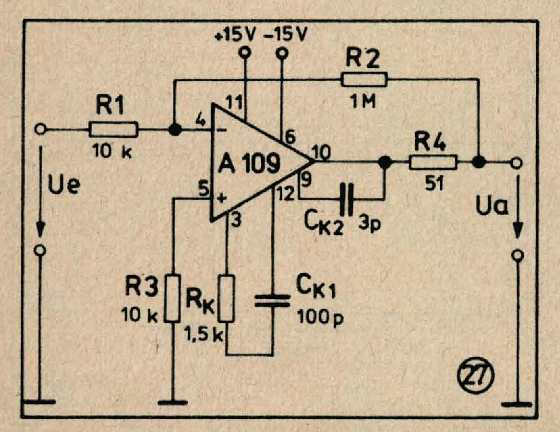
$$V_{Du} = -\frac{R_2}{R_1}$$

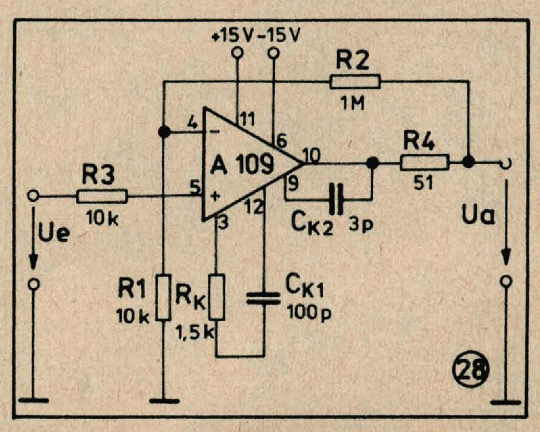
Mit den Werten nach Abb. 27 ergibt sich $V_{Du} = -100 \hat{=} 40$ dB. Dafür ist die Frequenzgangkompensation ausgelegt.
Der Widerstand R_3 dient der schon erwähnten Verringerung des Offseteinflusses. Die Schaltung zur Offsetkompensation selbst ist nicht eingezeichnet. Durch R_4 wird eine Schwingneigung in der positiven Halbwelle unterdrückt und der Ausgangsstrom bei einem Kurzschluß



begrenzt. Dieser Widerstand sollte generell angeordnet werden. Dabei ist darauf zu achten, daß er innerhalb der Gegenkopplungsschleife liegt (der Widerstand R_2 muß also hinter ihm angeschlossen werden), weil sich sonst der Ausgangswiderstand des OV um den Wert von R_4 erhöht.
Bei Versuchs- und Brettaufbauten sollten die beiden Dioden V als Schutz gegen ein Verpolen der Speisespannung unbedingt eingeschaltet werden. Ohne sie führt ein Verpolen der Speisespannung unweigerlich zur Zerstörung des OV.
Der Eingangswiderstand dieses Verstärkers ist $R_{ein} = R_1$, im Beispiel also $R_{ein} = 10\,k\Omega$.

Nichtinvertierender Verstärker
Erfolgt die Ansteuerung am nichtinvertierenden Eingang, erfolgt keine Phasendrehung des Signals. Die Grundschaltung ist in Abb. 28 dargestellt. Für die Berechnung der Verstärkung gilt





$$V_{Du} = 1 + \frac{R_2}{R_1}.$$

Mit den Werten aus Abb. 28 wird $V_{Du} = 101$. Die Aufgaben der anderen Bauelemente wurden bereits beim invertierenden Verstärker angegeben. Im Gegensatz zu ihm ist aber der Eingangswiderstand wesentlich größer. Er beträgt für den A 109

$$R_{ein} = \frac{V_0 \cdot 320\,k\Omega}{V_{Du}},$$

mit den Bauelementen aus Abb. 28 $R_{ein} \approx 9{,}6\,G\Omega$.

Damit eignet sich der nichtinvertierende Verstärker hervorragend als Meßverstärker, der in der Regel einen hochohmigen Eingang haben soll.

Einfacher Wechselspannungsverstärker

Sollen nur Wechselspannungen verstärkt werden, kann eine Schaltung nach Abb. 29 aufgebaut werden. Durch den Einsatz des Kondensators C_1 wird die Gegenkopplung frequenzabhängig und die Schaltung wirkt wie ein Hochpaß mit der Grenzfrequenz

$$f_g = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}.$$

Weit unterhalb dieser Frequenz ist die Verstärkung $V_{Du} = -1$; weit oberhalt dieser Frequenz

$$V_{Du} = -\frac{R_2}{R_1} = -100.$$

Bei der Grenzfrequenz f_g ist $V_{Du} \approx -70$. Das entspricht einem Rückgang gegenüber den höheren Frequenzen von 1/ 2 oder −3 dB und ist mit der üblichen Grenzfrequenzdefinition bei Verstärkern identisch. Durch geeignete Wahl des Kondensators C_1 kann diese Frequenz den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden. Es gilt:

$$C_1 = \frac{1}{2\pi f_g R_1}$$

Mit diesen Beispielen sind die Einsatzmöglichkeiten von Operationsverstärkern nur angedeutet. Praktisch gibt es kaum eine Aufgabe, die mit OV nicht gelöst werden könnte.

Wer sich intensiver mit dieser Problematik beschäftigen möchte, frage in einer technischen Bibliothek nach Mennenga: „Schaltungstechnik mit Operationsverstärkern". Er kann hier viele interessante Details über OV erfahren.

3.2. Leistungsverstärker

Leistungsverstärker haben die Aufgabe, an einem niederohmigen Verbraucher (z. B. Lautsprecher) die erforderliche Leistung abzugeben.

Integrierter 1 W-NF-Verstärker A 211 D

Dieser Schaltkreis ist für den Einsatz in Rundfunk- und Fernsehempfängern oder in anderen elektroakustischen Geräten vorgesehen. Seine Betriebsspannung kann zwischen 4,2 V und 15 V liegen. Aus Abb. 30 kann man die Anschlußbelegung ablesen. Es gilt:

1	Bootstrapanschluß
2	Betriebsspannung (Speisespannung U_S)
3, 4, 5	Masse Vorstufen
6	Ausgang
7	Masse Endstufe
8	Eingang
9	Gegenkopplung
10, 11, 12	Masse Vorstufen
13, 14	Frequenzgangkompensation

Der Schaltkreis ist mit den Anschlüssen 3 – 5 und 10 – 12 auf eine Kühlfläche (kupferkaschierte Platinenfläche der Leiterplatte) von mindestens 8 cm² Oberfläche zu löten.

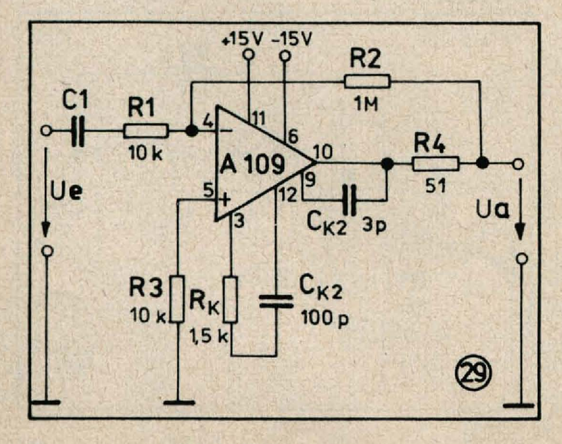
Die Erläuterung der zusätzlichen Bauelemente und die Erklärung der Begriffe erfolgt an der Standardschaltung als NF-Verstärker (Abb. 31).

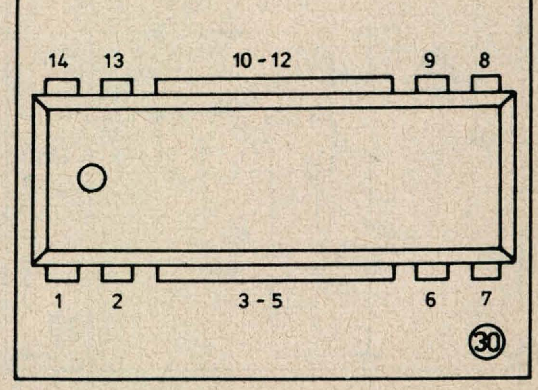
Mit dem Widerstand R_1 wird über den Gegenkopplungsgrad die Verstärkung bestimmt. In Verbindung mit einem schaltkreisinternen Widerstand $R_f = 8{,}4\,k\Omega$ erfolgt über R_1 eine Gegenkopplung. Für die Berechnung der Verstärkung gilt

$$V_U = \frac{8\,400\,\Omega}{R_1}.$$

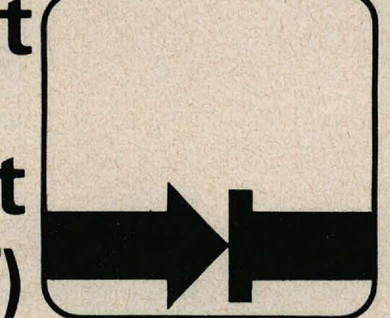
Mit $R_1 = 27\,\Omega$ wird $V_U \approx 300$. Der Kondensator C_1 bewirkt eine vollständige Gleichstromgegenkopplung, die eine sehr gute Temperaturstabilität der Schaltung zur Folge hat.

Über R_2 fließt der Basisstrom für den Eingangstransistor, C_2 ist der Koppelkondensator.





Schritt für Schritt zum Taschensuperhet (7)



Über den Selbstbau eines Taschenempfängers

Die im Teil 6 dieser Beitragsfolge vorgestellte Misch-Oszillatorstufe „MO 1" war zum Empfang des Mittelwellenbereiches vorgesehen. Beim amplitudenmodulierten Rundfunk ist der Mittelwellenbereich der vorwiegend benutzte Empfangsbereich. Einfache Taschensuper sind daher meist nur zum Empfang des Mittelwellenbereiches ausgelegt. Mehrbereichsempfänger enthalten dagegen noch den Langwellenbereich und ein oder mehrere Kurzwellenbereiche.

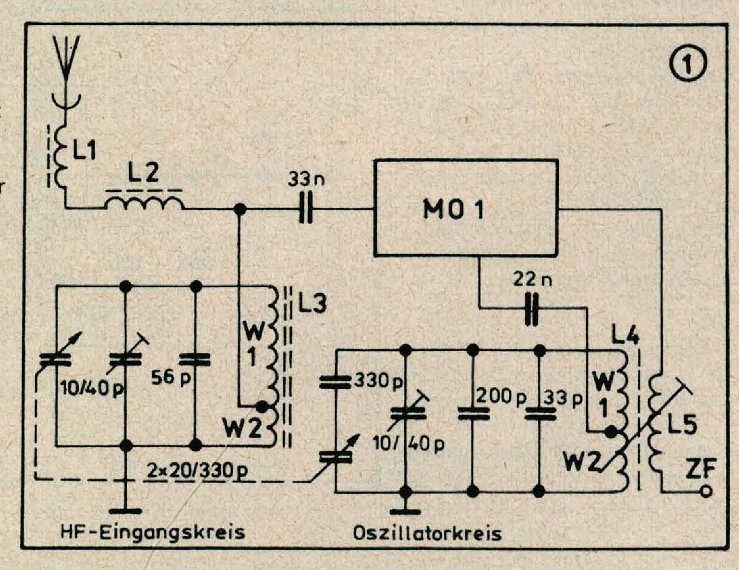
Langwellenbereich

Für den Rundfunkempfang reicht der Langwellenbereich von 150 bis 285 kHz. Den HF-Eingangsschwingkreis müssen wir also für diesen Frequenzbereich auslegen. Bei der Dimensionierung des Oszillatorschwingkreises ist festgelegt, daß die Oszillatorfrequenz oberhalb der Eingangsfrequenz liegt, und zwar um die Größe der Zwischenfrequenz $f_z = 455$ kHz versetzt. So ergibt sich der Oszillatorfrequenzbereich von (150 + 455) kHz bis (285 + 455) kHz zu 605 bis 740 kHz für Langwelle. Aus dem Frequenzverhältnis f_{max}/f_{min} und der daraus resultierendenden Kapazitätsvariation C_{max}/C_{min} erkennt man, daß sie gegenüber dem Mittelwellenbereich verschieden sind:

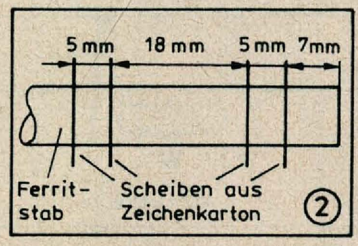
Mittelwellen-Eingangskreis:
$f_v = 1605\,\text{kHz}/525\,\text{kHz} = 3{,}06$
$C_v = f_v^2 = 9{,}35$
Langwellen-Eingangskreis:
$f_v = 285\,\text{kHz}/150\,\text{kHz} = 1{,}9$
$C_v = f_v^2 = 3{,}61$
Mittelwellen-Oszillatorkreis:
$f_v = 2060\,\text{kHz}/980\,\text{kHz} = 2{,}1$
$C_v = f_v^2 = 4{,}42$
Langwellen-Oszillatorkreis:
$f_v = 740\,\text{kHz}/605\,\text{kHz} = 1{,}22$
$C_v = f_v^2 = 1.5$.

Das bedeutet, da man ja den gleichen Drehkondensator sowohl zur Abstimmung im Mittelwellenbereich als auch im Langwellenbereich verwenden will, daß man Kondensatoren unterschiedlicher Kapazitätswerte dem Drehkondensator in Reihe und der Schwingkreisspule parallelschalten muß. Die Berechnung der Kapazitätswerte dieser Serien- und Parallelkondensatoren ist kompliziert. In der Abb. 1 wird daher die dimensionierte Beschaltung für den Misch-Oszillator-Baustein „MO 1" zum Empfang des Langwellenbereiches gezeigt.

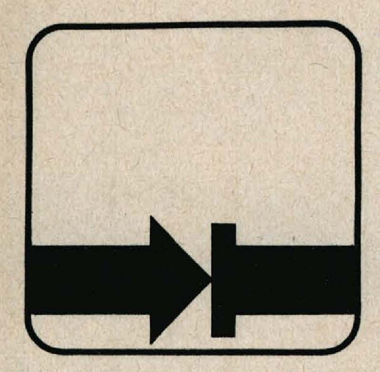
Die Spule L 1 ist eine UKW-Sperrdrossel. Dazu wickelt man auf einen Ferritstift (3,5 mm ∅, 10 mm lang) 13 Wdg. CuL-Draht,



1 Dimensionierung des Misch-Oszillator-Bausteins „MO 1" für den Langwellenbereich



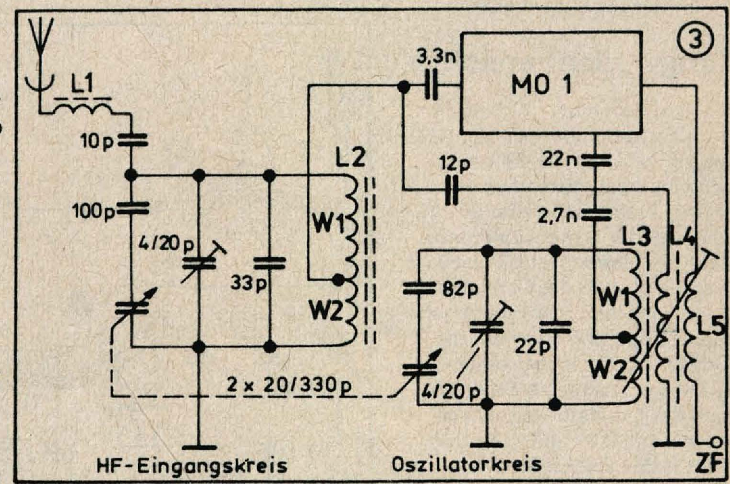
2 Anordnung der Langwellen-Eingangsspule auf dem Ferritstab



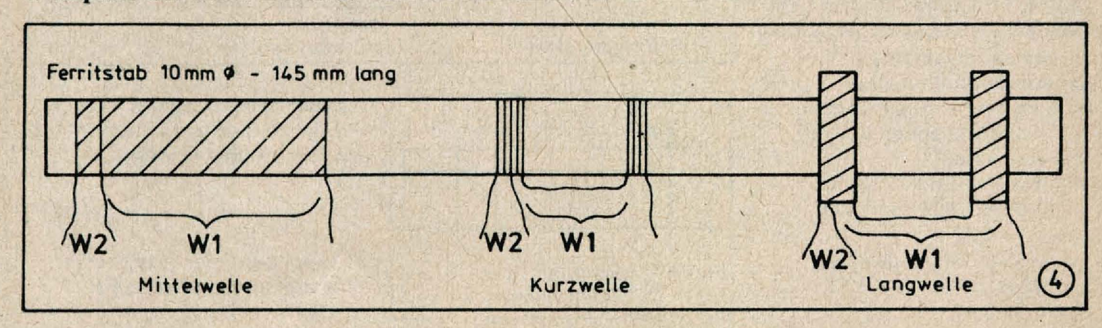
0,4 mm ∅. Als Antennen-Verlängerungsspule für Stab- bzw. Autoantennen dient die Spule L 2. Sie hat auf einem Ferritstift (3,5 mm ∅, 15 mm lang) 415 Wdg., 0,1-mm-CuLS; die Induktivität ist etwa 2,3 mH. Beide Spulen enthält übrigens auch die Misch-Oszillatorstufe „MO 1" für den Mittelwellenempfang in Form von L 1. Die Antennen-Verlängerungsspule für Mittelwelle hat eine Induktivität von 300 μH. Dazu sind auf einen Ferritstift (3,5 mm ∅, 15 mm lang) 100 Wdg., 0,1-mm-CuLS, aufzubringen.
Die HF-Eingangsspule L 3 hat für w1 = 206 Wdg., 0,1-mm-CuLS, für w2 = 8 Wdg., auf einem Ferritstab 10 mm ∅ und 145 mm lang. Die Industrie verwendet dafür zwei Kreuzwickelspulen (2 × 103 Wdg.) in Reihenschaltung. Man kann sich behelfen, indem man Scheiben aus Zeichenkarton auf den Ferritstab klebt (siehe Abb. 2), und in den beiden Zwischenräumen zweimal 103 Wdg. unterbringt. Unter die linke Spule wickeln wir die w2 = 8 Wdg. für die Ankopplung. Für den Abgleich ist es günstig, bei der linken Spulenhälfte vor dem Kleben Papier unterzulegen, damit sie verschiebbar bleibt. Für die Oszillatorspule L 4 verwenden wir den gleichen Spulenkörper wie bei der MW-Oszillatorspule. Dabei hat w1 = 130 Wdg. und w2 = 4 Wdg., 0,1-mm-CuLS. Für L 5 sind 15 Wdg., 0,1-mm-CuLS unter L 4 zu wickeln.
Der Abgleich des Langwellenbereiches erfolgt bei den Frequenzen 160 kHz und 270 kHz (Drehko-Rotor etwa 20° heraus- bzw. hineingedreht). Der Aufbau der gesamten Empfängerschaltung ist wie beim Mittelwellenabgleich beschrieben vorzunehmen. Bei der Frequenz 270 kHz gleicht man mit den Trimmerkondensatoren 10/40 pF ab, bei 160 kHz mit dem Spulenkern der Oszillatorspule L 4/L 5. Für die HF-Eingangskreisspule L 3 hat der Abstand der beiden Spulenhälften Einfluß auf die Größe der Induktivität. Dieser Abgleich wird bei beiden Frequenzen abwechselnd mehrmals wiederholt.

Kurzwellenbereich

Die Empfangssituation im Kurzwellenbereich ist wesentlich komplizierter. Einen Kurzwellen-Empfangsbereich von 6 bis 26 MHz auszulegen, ist sinnlos, weil man dann kaum einen KW-Rundfunksender einstellen kann. Die KW-Rundfunksender sind ja in schmalen KW-Bändern zusammengefaßt. In der Tabelle 1 im ersten Teil dieser Beitragsfolge (JU + TE, Heft 2/1982, Seite 155) sind diese KW-Rundfunkbänder aufgeführt.

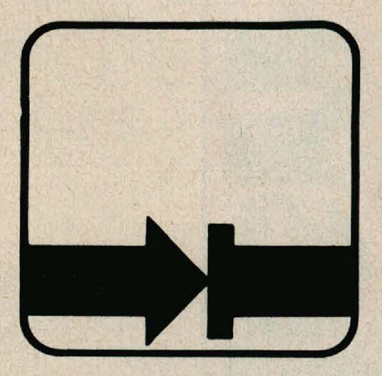


3 Dimensionierung des Misch-Oszillator-Bausteins „MO 1" für den KW-Bereich



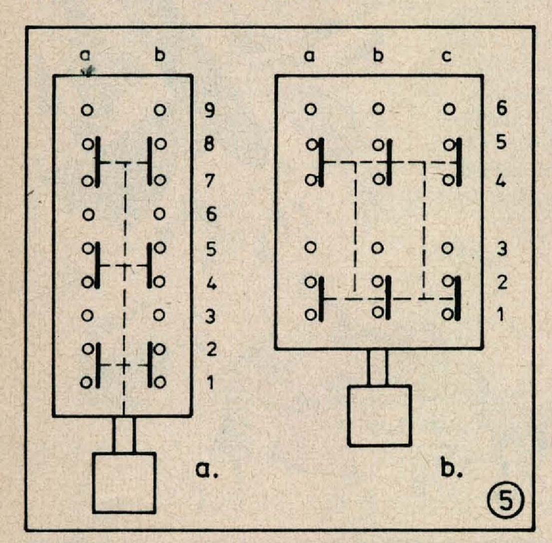
4 Anordnung der HF-Eingangskreisspulen auf einem Ferritstab

Die günstigste Lösung wäre es, für jedes KW-Rundfunkband einen separaten KW-Bereich vorzusehen. Das würde aber wegen vieler Schwierigkeiten (Schwingkreisdimensionierung, Umschaltkontakte usw.) den Anfänger überfordern. Daher zeigt Abb. 3 die Auslegung eines KW-Rundfunkbereiches, wie er auch in industriellen Rundfunkempfängern meist verwendet wird. Der KW-Eingangsfrequenzbereich reicht von 5,82 bis 7,55 MHz. Damit können Rundfunksender im 49-m-Band und im 41-m-Band empfangen werden. Für die Zwischenfrequenz f_z = 455 kHz ergibt sich dann ein Oszillator-Frequenzbereich von 6,275 bis 9,005 MHz für diesen Kurzwellenbereich.
Da der gleiche Drehkondensator wie bei den anderen Empfangsbereichen verwendet wird, müssen wir bei beiden Schwingkreisen entsprechende Serien- und Parallelkondensatoren vorsehen. L 2 besteht aus w1 = 7 Wdg., 0,5-mm-CuLS. Dabei werden auf den Ferritstab (10 mm ∅, 145 mm lang) in der Mitte einmal 3 Wdg. und einmal 4 Wdg. im Abstand von etwa 20 mm aufgebracht. Die Koppelwicklung w2 besteht aus 2 Wdg., 0,5-mm-CuLS. Für die Oszillatorspule L 3/L 4/L 5 wird der schon beschriebene Spulenkörper verwendet. Bei L 3 hat w1 = 24 Wdg., und w2 = 3 Wdg., 0,2-mm-CuLS. Darunter sind für L 4 erst 6 Wdg. und für L 5 sind 9 Wdg., 0,2-mm-CuLS, aufzubringen.
Drei Besonderheiten gilt es für den KW-Bereich zu beachten: Der eigentliche Emitter-Koppelkondensator 22 nF ist durch Reihenschaltung mit dem Kondensator 2,7 nF zu verkleinern; Pendelschwingungen werden so unterdrückt. Die Spule L 4 und der Kondensator 12 pF bringen gegenphasig einen Teil der Oszillatorspannung zur Kompensation an die Koppelspule von L 2, um ein Abstrahlen der Oszillatorfrequenz über die Antenne zu vermeiden. Und die Stab- bzw. Autoantenne wird über die kleine Kapazität von 10 pF und die UKW-Drosselspule L 1 an den Eingangsschwingkreis angeschlossen.
Der Abgleich von KW-Eingangskreis und KW-Oszillatorkreis erfolgt bei den Frequenzen 6,05 MHz und 7,23 MHz. Dabei ist der Rotor des Drehkondensators etwa um 20° heraus- bzw. hineingedreht. Beim Abgleich auf 6,05 MHz wird der Spulenkern (L 3/4/5) verdreht bzw. die Spulenhälften von L 2 werden im Abstand verändert. Bei der Frequenz 7,23 MHz gleicht man mit den Trimmerkondensatoren



4/20 pF ab. Dieser Abgleich wird so oft wiederholt, bis sich keine Verbesserung mehr erreichen läßt.
Wie die HF-Eingangsspulen auf dem Ferritstab angeordnet werden, zeigt Abb. 4. Zur Umschaltung der einzelnen Wellenbereiche verwendet man Tastenschalter, die es in verschiedenen Bauformen gibt. Mögliche Anordnungen der Umschaltkontakte zeigt Abb. 5. Bei der Auswahl des Tastensatzes geht man davon aus, wieviel Wellenbereiche zu schalten sind, berücksichtigt aber auch eine Tonabnehmertaste und eine Ein/Aus-Taste. Die Wellenbereichstasten müssen abhängig voneinander einrasten, dagegen muß die Ein/Aus-Taste unabhängig von den anderen Tasten einrasten. In der nächsten Fortsetzung wird u. a. dargestellt, wie solche Tastensätze für die Wellenbereichsumschaltung beschaltet werden.

Karl-Heinz Schubert



5 Mögliche Tastenschalter-Kontaktanordnungen, wie sie bei Tastenschaltersätzen zu finden sind

Knobeleien

Aufgaben 9/82

Aufgabe 1

Warum laufen bei kaltem Wetter nur die Seiten der Fensterscheiben an, die dem Inneren des Zimmers zugewandt sind?

2 Punkte

Aufgabe 2

Auf welche Weise kann man aus der Luft ihre einzelnen Bestandteile absondern? In welcher Reihenfolge werden sie abgeschieden? Zusammensetzung der trockenen atmosphärischen Luft (dem Volumen nach): 78,08 Prozent Stickstoff; 20,95 Prozent Sauerstoff; 0,03 Prozent Kohlendioxid; etwa 0,94 Prozent entfällt auf Helium, Neon, Krypton, Xenon, Argon.

3 Punkte

Aufgabe 3

Ein Holzbrettchen, das auf den Boden eines Gefäßes gelegt und dann mit Wasser übergossen wird, schwimmt nach oben. Eine Glasscheibe, die auf den Boden eines Gefäßes gelegt und dann mit Quecksilber übergossen wird, steigt nicht nach oben, obwohl der Auftrieb von Glas in Quecksilber wesentlich größer ist als der von Holz in Wasser. Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

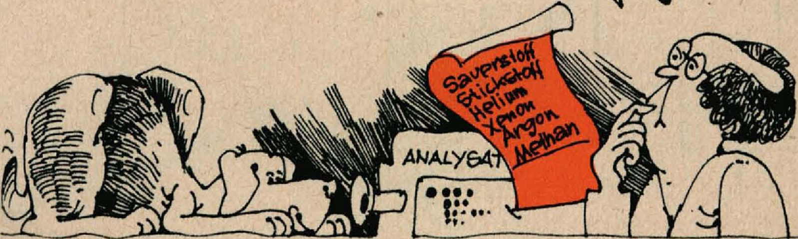
2 Punkte

Aufgabe 4

(eingesandt von J. Taraschewski, 2510 Rostock)
In einem Raumschiff, das sich auf der Erdumlaufbahn befindet, ist eine Pendeluhr installiert. Die Pendellänge beträgt 45 cm. Auf der Erde ging die Uhr genau. Geht die Uhr während des Fluges vor, nach oder genau?

3 Punkte





Auflösung 8/82

Aufgabe 1

Die Steighöhe oder das Absinken einer Flüssigkeit in einer Kapillare wird nach der Gleichung

$$h = \frac{2\delta}{g\varrho r}\cos\Phi$$

bestimmt; der Meniskus hat in diesem Fall die Form eines Kugelsegments.
Durch Einsetzen der gegebenen Werte in die Gleichung für h erhalten wir:

$$h = \frac{2 \cdot 72 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{Nm^{-3}} \cdot 0{,}866}{10^3\,\mathrm{kgm^{-3}} \cdot 9{,}8\,\mathrm{ms^{-2}} \cdot 1{,}0 \cdot 10^{-4}\,\mathrm{m}}$$
$$= 0{,}127\,\mathrm{m}$$

Aufgabe 2

Zur Ermittlung der Kapazität benutzen wir die Gleichung

$$C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot A}{d}$$

Da A = hl ist, gilt

$$C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot hl}{d}$$

Die Kondensatorenenergie berechnen wir nach der Formel:

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

Nach Einsetzen der Werte erhalten wir:

$$C = \frac{2{,}0 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12}\,\mathrm{Fm^{-1}} \cdot 90 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{m} \cdot 1{,}57\,\mathrm{m}}{0{,}1 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}}$$
$$= 25 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F} = 25\,\mathrm{pF}$$

$$W = \frac{25 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F} \cdot 16 \cdot 10^4\,\mathrm{V^2}}{2}$$
$$= 0{,}002\,\mathrm{J} = 2\,\mathrm{m\,J}$$

Der Kondensator entlädt sich in weniger als einer zehntausendstel Sekunde, die Glühlampe leuchtet nicht einmal auf und brennt auch nicht durch.

Aufgabe 3

Unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit wirkt auf die Kugeln nur die elektrische Abstoßungskraft; die Kugeln gehen also bis auf den Abstand 2l auseinander.

Aufgabe 4

Das Wasser ergießt sich über die gesamte innere Oberfläche des Kolbens. In seiner Mitte bildet sich eine Luftblase. Quecksilber bildet in der Mitte des Kolbens einen großen kugelförmigen Tropfen. Verantwortlich dafür ist die unterschiedliche Benetzbarkeit von Glas für beide Flüssigkeiten.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders guten Einfällen mit einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgaben.



Ein Herz für Soldaten und Technik



Hohe Gefechtsbereitschaft unserer Streitkräfte – das gebietet auch den neueinberufenen Soldaten, die Militärtechnik in kürzester Frist sicher zu beherrschen. Für diesen Funkmeßtechniker unserer Luftstreitkräfte ist die Ausbildung junger Mechaniker eine immer wiederkehrende Aufgabe, der er sich mit Verantwortungsbewußtsein und Freude widmet – er, ein

Fähnrich der Nationalen Volksarmee.

Ob der Fähnrich als Hauptfeldwebel für den Innendienst einer Kompanie verantwortlich ist, ob er als Fahrlehrer Militärkraftfahrer ausbildet, ob er als Techniker komplizierte Militärtechnik instand setzt – sein Wissen und Können, seine reichen Erfahrungen als Erzieher und Ausbilder, sein beispielgebendes Vorangehen bürgen dafür, daß die ihm anvertrauten Genossen ihre Soldatenpflicht jederzeit mit hohem persönlichem Einsatz und militärischer Meisterschaft erfüllen.

Fähnrich der Nationalen Volksarmee

Ein Beruf, der einen festen Klassenstandpunkt, sportliche Kondition, gründliches Wissen und Können und ebensoviel Herz verlangt. Ein Beruf, in dem hervorragende Leistungen vollbracht werden für die Verteidigung der Heimat, für die Erhaltung des Friedens.
Ein Beruf auch, der guten Verdienst, angemessenen Urlaub, Wohnung am Dienstort und vorbildliche soziale Betreuung bietet.

Ein militärischer Fachschulberuf.
Ein Beruf für Dich!

Nähere Auskünfte erteilen die Beauftragten für Nachwuchssicherung an den Schulen, die Wehrkreiskommandos und die Berufsberatungszentren.



Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

BI – Taschenlexikon Elektronik/Funktechnik

Herausgegeben von W. Conrad
400 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Leinen 15 Mark
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1982

In dem Nachschlagewerk wird die neueste Weiterentwicklung der Elektronik, speziell der Mikroelektronik, besonders berücksichtigt. Behandelt werden auch Herstellungstechnologien mikroelektronischer Bauelemente. Aus dem Gebiet der EDV werden die Rechner der 4. Generation vorgestellt. Viele zweifarbige Schemata und Blockschaltbilder erleichtern das Verständnis der Texte.

BI – Taschenlexikon Radioaktivität

Herausgegeben von J. Leonhardt
344 Seiten, Leinen 15 Mark
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1982

Das Taschenlexikon enthält sowohl Begriffe zu den theoretischen Grundlagen der Radioaktivität – zu den wichtigsten Meßmethoden, Meßgeräten und Maßeinheiten sowie zum Strahlenschutz – als auch Begriffe aus den verschiedensten Anwendungsgebieten der Radioaktivität – wie Bergbau, Schwer- und Metallindustrie, chemische Industrie, Medizin, Biologie, Meß- und Regeltechnik.

Nervenstränge des Sieges

I. T. Peressypkin
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 224 Seiten mit Abbildungen, Leinen etwa 7 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

Mit den Erinnerungen des Marschalls der Sowjetunion, der in den Vorkriegsjahren Volkskommissar für das Nachrichtenwesen und während des Großen Vaterländischen Krieges gleichzeitig Chef der Hauptverwaltung Nachrichten der Roten Armee war, erschließt sich dem Leser ein vielseitiger Bereich der militärischen Führungstätigkeit: das Nachrichtenwesen. Der Autor schildert seinen persönlichen Entwicklungsweg, schätzt die Leistungen der sowjetischen Wissenschaft ein, umreißt die Aufgaben des Nachrichtenwesens während des Großen Vaterländischen Krieges und formuliert Anforderungen an einen Nachrichtensoldaten.

Die Schlacht

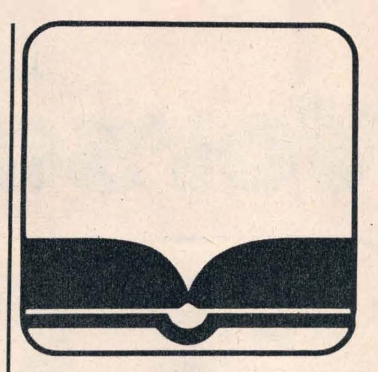
Nikolai Gorbatschow
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 368 Seiten, Leinen etwa 10,80 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

Der Roman führt die Handlung aus dem Band „Im Kreis des weißen Feuers" (2. Auflage 1982) fort und verfolgt das weitere Leben des bereits bekannten Helden – sowjetischer Wissenschaftler und Militär – bei der Entwicklung und Erprobung des Antiraketensystems Merkur im darauffolgenden Jahrzehnt. In Auseinandersetzungen mit namhaften Gegenspielern kann Sergej Umnow die Richtigkeit seiner Arbeitsmethode unter Beweis stellen: Am 7. November 1964 wird die neuartige Waffe das erste Mal bei der Parade auf dem Roten Platz gezeigt. Marschall Janow läßt sich auf eigenen Wunsch in die Reserve versetzen, weil er sich den enormen Belastungen nicht mehr gewachsen fühlt.

Gesteinsbestimmungsbuch

Rudolf Jubelt/Peter Schreiter
6., überarbeitete Auflage
198 Seiten, 105, z. T. farbige Abbildungen, 44 Tabellen und 4 Beilagen, Leinen 12 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1982

In einer Kurzfassung wird die Welt der Gesteine, ihre Entstehung, Erscheinungsweise und Bestimmung dargestellt. Während einleitend die wesentlichsten Grundbegriffe der Gesteinskunde behandelt werden, findet der Leser im zweiten, alphabetisch geordneten Teil eine Auswahl der wichtigsten und häufig vorkommenden natürlichen und technischen



Gesteine mit Angaben zu ihrer Zusammensetzung, Entstehung, Verbreitung und praktischen Bedeutung. Ein Schlüsselschema und die tabellarischen Beilagen des Buches erleichtern das Bestimmen und Einordnen der Gesteine in die Gesteinssystematik.

Thermoplaste – Fügetechnik in handwerklicher Praxis

Eigenschaften, Halbzeugabmessungen, Trennen, Formen, Schweißen, Kleben, Arbeitsschutz
Horst Kainath
220 Seiten, 97 Abbildungen und 38 Tabellen, Broschur 12 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1982

Der Autor wendet sich vornehmlich an Handwerker, die mit der Ver- und Bearbeitung von Plastwerkstoffen beschäftigt sind. Nach orientierender Übersicht über Charakter, Herstellungsverfahren, Einteilung und Eigenschaften von Plastwerkstoffen sowie Plasthalbzeugen werden die im Handwerksbereich gängigen Be- und Verarbeitungsverfahren beschrieben. Zusammenstellungen wichtiger Standards, TGL sowie gesetzlicher Bestimmungen zum Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutz schließen das praxisnahe Handbuch ab.

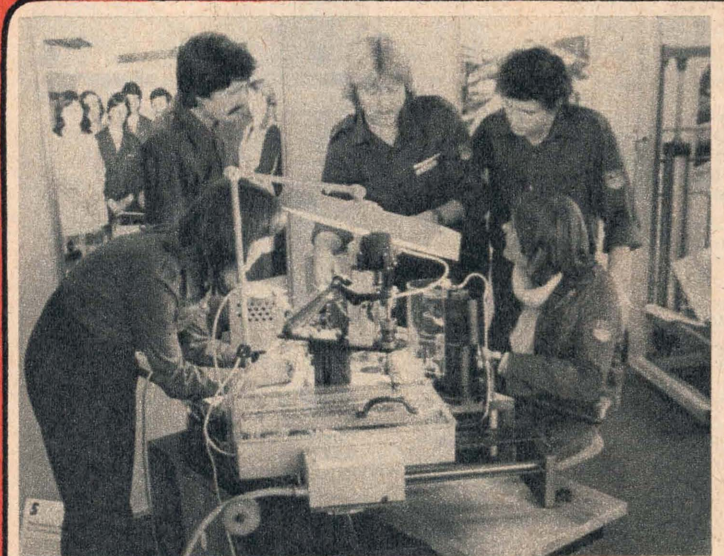
✦✦✦

Im Heft 6 hatten wir angegeben, daß Literatur aus dem Militärverlag auch beim NVA-Buch- und Zeitschriftenvertrieb Berlin bestellt werden kann. Wie uns jetzt von dort mitgeteilt wurde, ist das für Einzelpersonen nicht mehr möglich.

Содержание

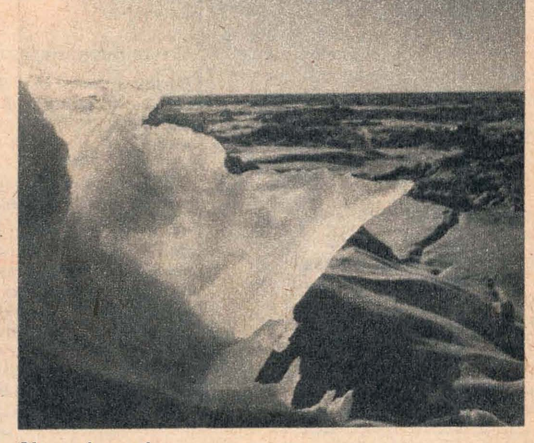
JUGEND+TECHNIK

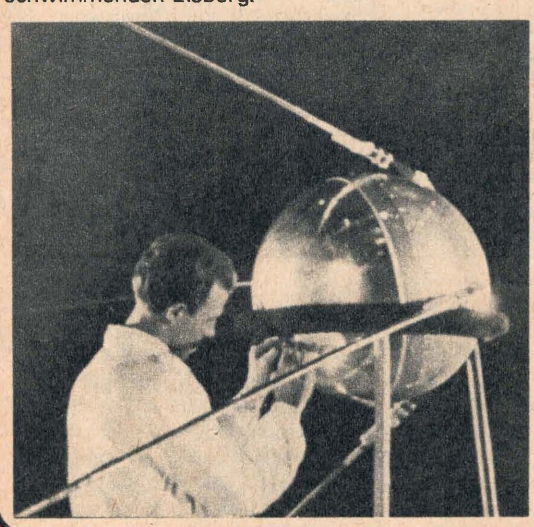
Vorschau 10/82



Messejubiläum
Vom 8. bis 19. November sind die Tore auf dem Leipziger Messegelände wieder zur Leistungs- und Lehrschau der jungen Erfinder, Neuerer und Knobler geöffnet, diesmal zur XXV. Zentralen MMM. Wir sahen uns u.a. in einem Klub junger Techniker in Karl-Marx-Stadt um, sammelten Zahlen und Fakten aus der MMM-Bewegung und bringen eine Übersicht über die einzelnen Ausstellungsbereiche.
Fotos: Archiv; JW-Bild/Zielinski; Steinberg

Nordpol 22
Ein bisher einzigartiges Experiment ist in diesem Frühjahr zu Ende gegangen. Nach 3130 Tagen Drift durch das Nordpolarmeer beendete die sowjetische Forschungsstation „Nordpol 22“ ihre wissenschaftliche Arbeit. Jugend + Technik berichtet über das Leben und die Arbeit auf dem schwimmenden Eisberg.





Piep, piep, piep
tönte es am 4. Oktober 1957 erstmals aus dem Weltraum. Die Menschen der Erde horchten auf und waren begeistert. Mit dem Start des sowjetischen Sputnik 1 hatte das Zeitalter der Raumfahrt begonnen. Eine Lawine von wissenschaftlichen Entdeckungen wurde ausgelöst. Die Kosmosforschung kann für alle Menschen von großem Nutzen sein, wenn es gelingt, die Militarisierung des Kosmos zu verhindern.

Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, H. 9/1982

Škoda-LIAZ 100.45 mit Auflieger CN 21-A

Die bewährte Škoda-LIAZ-Sattelzugmaschine 100.45 wurde 1981 mit dem neuentwickelten Flüssigkeits-Sattelauflieger CN 21-A vorgestellt. Die Zugmaschine zeichnet sich durch den leistungsgesteigerten Sechszylinder-Dieselmotor mit Abgasturbolader, die Zweischeibenkupplung mit pneumatisch-hydraulischer Servoeinrichtung und das Praga-Fünfgang-Getriebe mit Vorschaltgruppe besonders aus. Der neue zweiachsige ZTS-Auflieger hat ein Fassungsvermögen von maximal 21 500 l. Als Gesamtmasse sind für den Sattelzug 32 000 kg zugelassen.

Einige technische Daten:
Herstellerland: ČSSR
Motor: wassergekühlter Sechszylinder-Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung und Abgasturbolader
Hubraum: 11 940 cm^3
Leistung: 224 kW (300 PS) bei 2000 U/min
Kupplung: Zweischeiben-Trocken
Getriebe: Fünfgang-Synchron-Getriebe mit Vorschaltgruppe (10 V-, 2 R-Gänge)
Radformel: 4 × 2
Radstand: 3750 mm (Zugm.) 1440 mm (Aufl.)
Gesamtlänge: 11 835 mm (Sattelzug)
Höhe: 2970 mm (Aufl.)
Fassungsvermögen: 21 500 l
Zul. Gesamtmasse: 32 000 kg (Sattelzug)
Zul. Höchstgeschwindigkeit: 60 km/h

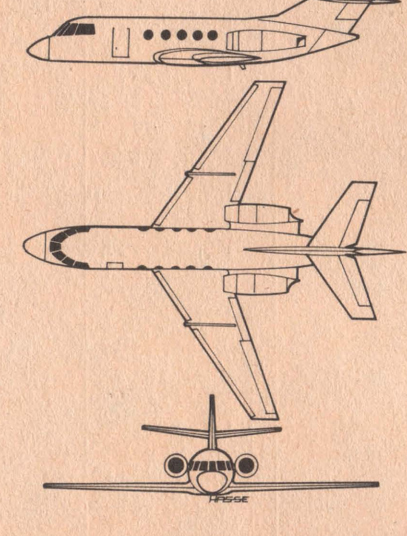
Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, H. 9/1982

Dassault/Bréguet „Falcon 20 G"

Der französische Flugzeugbaukonzern Dassault/Bréguet hat drei verschiedene „Falcon"-Versionen herausgebracht, die einander im technischen Grundaufbau gleichen; in Details, Größe und Triebwerksausrüstung jedoch voneinander abweichen. Aus dem Typ „Falcon 20" wurde eine militärische Variante für die Küstenüberwachung abgeleitet, die ab 1979 produziert wird. Sie entspricht im wesentlichen der Version „Falcon 20 F", hat aber eine höhere Triebwerksleistung bei gleichzeitig niedrigerem Treibstoffverbrauch.



Einige technische Daten:
Herstellerland: Frankreich
Besatzung: 2 × 8–14 Mann
Triebwerk: 2 ZTL Garrett AiResearch ATF – 3-6
Startschub: 2 × 24 kN
Spannweite: 16,30 m
Länge: 17,15 m
Höhe: 5,32 m
Leermasse: 7950 kg
Startmasse: 13 270 kg
Max. Reisegeschwindigkeit: 860 km/h
Max. Reichweite: 4500 km

Kleine Typensammlung

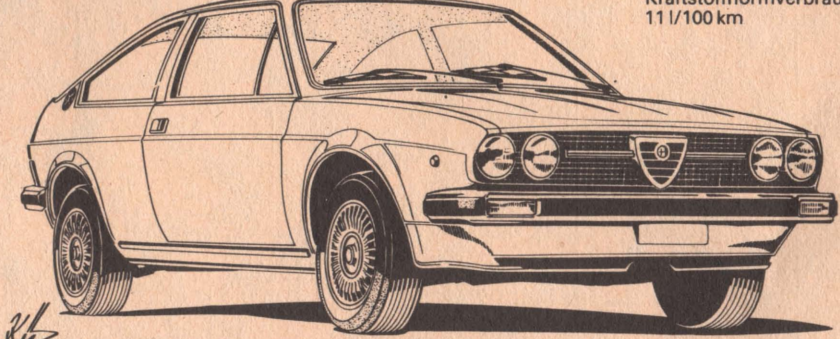
Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, H. 9/1982

Alfa Romeo Alfasud Sprint

Alfa-Romeo ist bekannt für den Bau sportlich-schneller Wagen. Seit 1971 wird hier der Alfasud gefertigt. Er zeichnet sich durch eine fortschrittliche Konstruktion aus; dazu gehören Boxermotor und Frontantrieb. 1976 wurde das Limousinenprogramm durch ein formschönes Coupé erweitert. Bei einem Hubraum von 1474 cm^3 leistet der Motor 61 kW bei 5800 U/min.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Italien
Motor: wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Boxermotor
Antrieb: Frontantriebsaggregat
Hubraum: 1474 cm^3
Leistung: 61 kW (83 PS) bei 5800 U/min
Verdichtung: 9 : 1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4019 mm
Breite: 1610 mm
Höhe: 1305 mm
Radstand: 2455 mm
Spurweite v./h.: 1397 mm/1367 mm
Leermasse: 890 kg
Höchstgeschwindigkeit: 172 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 11 l/100 km



Kleine Typensammlung

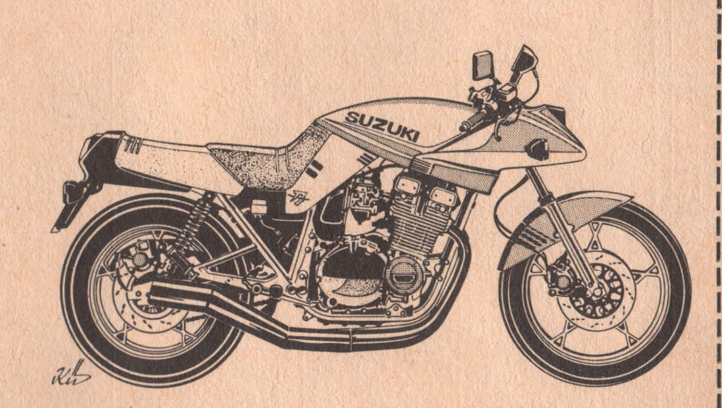
Zweiradfahrzeuge | Serie **D**

Jugend + Technik, H. 9/1982

Suzuki GSX 1100 „Katana"

Wie alle anderen drei großen japanischen Motorradfirmen (Honda, Yamaha, Kawasaki) hat auch Suzuki eine Maschine mit mehr als 1000 cm^3 Hubraum im Programm: die Suzuki GSX 1100. Triebwerk und Doppelschleifenrohrrahmen sind allerdings keine völligen Neuschöpfungen, sondern Ergebnis der technischen Weiterentwicklung auf der Basis der Suzuki GS 1000 E.
Der Vierzylinder-Motor beschleunigt den 260 kg schweren Koloß aus dem Stand auf Tempo 100 km/h in nur 3,8 s. Damit ist sie die schnellste Serienmaschine, die gegenwärtig gebaut wird. Umstritten bleibt der praktische Wert der vielfach verstellbaren Federung und Dämpfung der Maschine. An der Teleskopgabel lassen sich z. B. die Federvorspannung (3 Stufen), die Zugstufe der Dämpfung (4 Stufen) und die Menge der Luft variieren, die die hydraulische Dämpfung der Telegabel unterstützen hilft. Ähnlich variabel lassen sich die hinteren Federbeine verstellen.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Japan
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Hubraum: 1075 cm^3
Bohrung/Hub: 72 mm/66 mm
Max. Leistung: 74 kW (100 PS) bei 8700 U/min
Max. Drehmoment: 85 Nm (8,7 kpm) bei 6500 U/min
Getriebe: Fünfgang
Federweg v./h.: 160 mm/108 mm
Tankinhalt: 24 l
Durchschnittsverbrauch: 8,6 l/100 km
Höchstgeschwindigkeit: 203 km/h

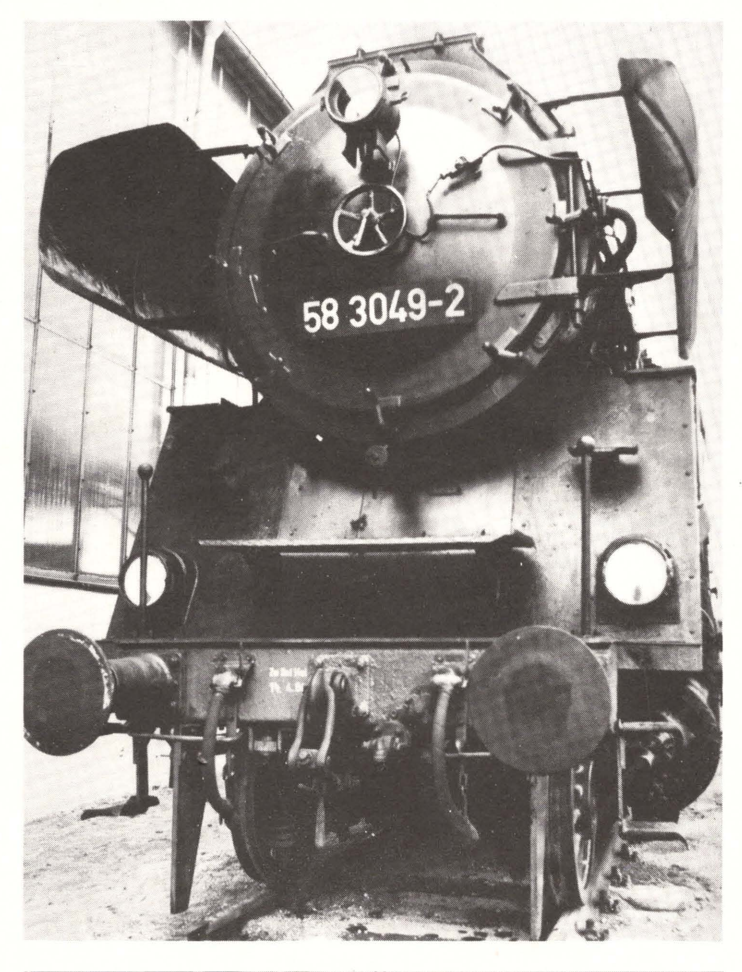


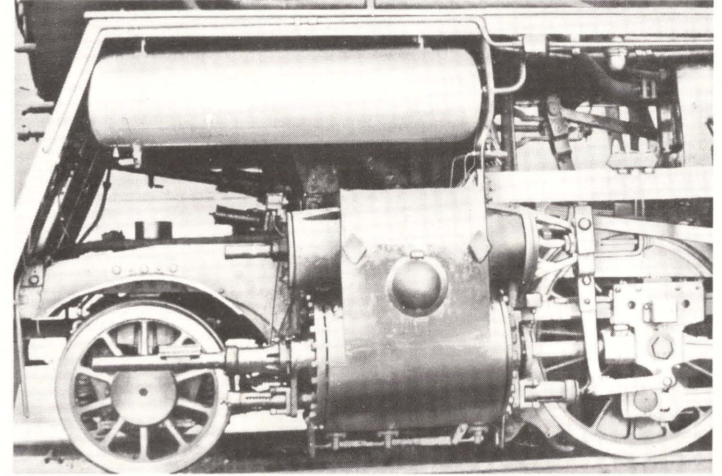

JUGEND+TECHNIK
Speedway/Stralsund '82

Güterzuglokomotive BR 58^{30}

In den Jahren von 1958 bis 1963 wurden im Reichsbahnausbesserungswerk Zwickau 56 Exemplare der Dampflok-Baureihen 58^{2-3}, 58^{4} und 58^{10-21} rekonstruiert. Die Loks erhielten unter anderem nach neuesten Baugrundsätzen geschweißte Kessel mit Verbrennungskammer, ein anderes Führerhaus sowie Druckausgleichschieber Bauart Trofimoff. Einige Maschinen wurden sogar mit Neubautendern gekoppelt. Dank dieser umfassenden Maßnahmen entstand eine moderne Güterzug-Dampflok, deren Höchstgeschwindigkeit durch verbesserte Leerlaufeigenschaften auf 70 km/h heraufgesetzt werden konnte. Die Loks der Baureihe 58^{30} waren in den Bahnbetriebswerken Riesa und Glauchau beheimatet. Bis zu ihrem Betriebsende gehörten diese dreizylindrig ausgebildeten Maschinen zu den leistungsstärksten Güterzugdampflokomotiven der Deutschen Reichsbahn.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Deutschland
Baureihe: 58^{30}
Betriebsgattung: G 56.16
Bauart: 1'E h3
Dienstmasse: 97,2 t
Spurweite: 1435 mm
Kuppelraddurchmesser: 1600 mm
Brennstoffvorrat: 10 t
Wasserkasteninhalt: 28 m³
Höchstgeschwindigkeit: 70 km/h
Fotos: Titel JW-Bild/Zielinski; III./IV. US Küster.





JUGEND+TECHNIK

Lok-Depot

Güterzuglokomotive BR 58^{30}



INDEX 32107